



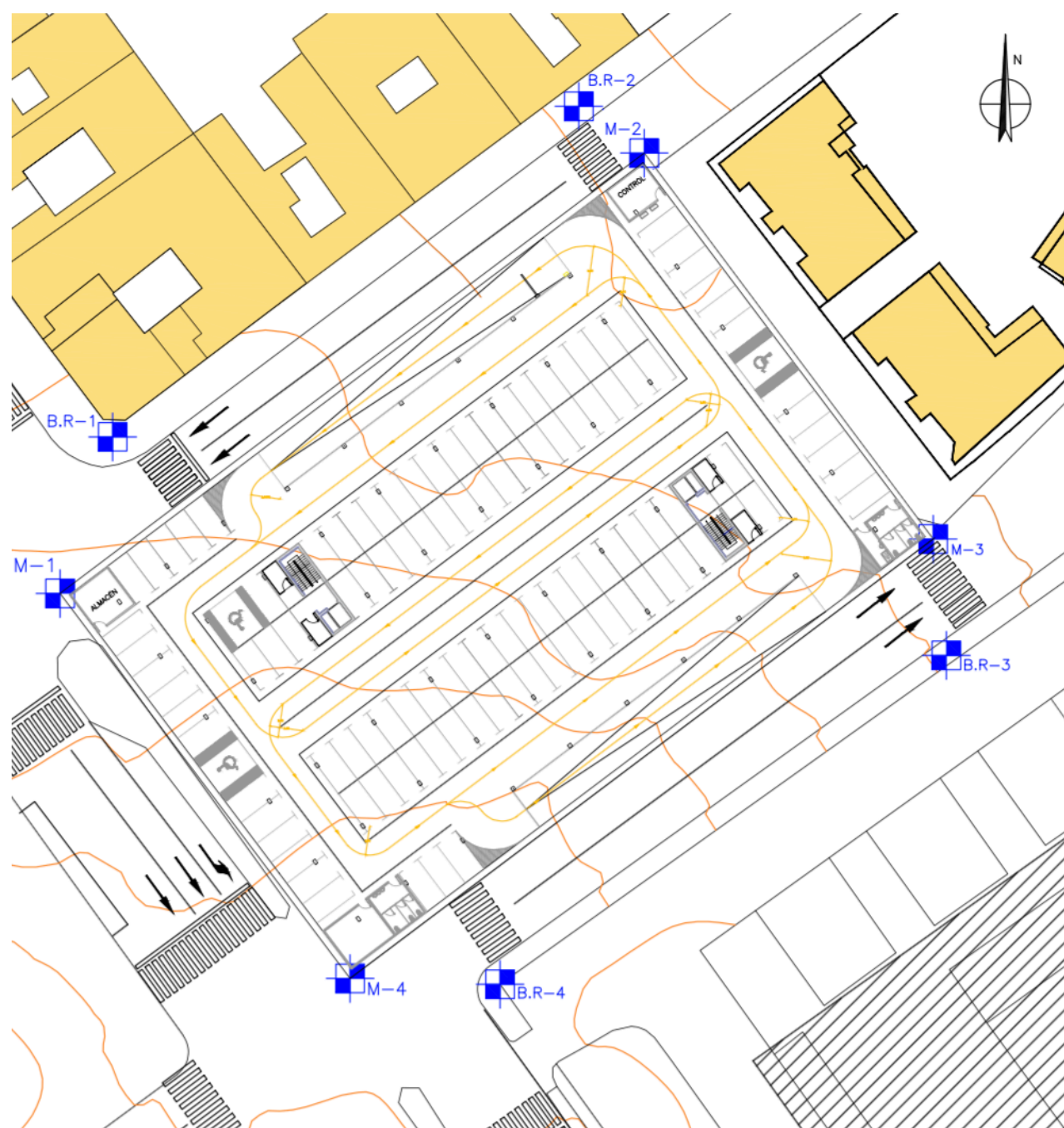
Universidade da Coruña



E.T.S Ingenieros de caminos, canales y puertos



Fundación de la ingeniería civil de Galicia



APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

UNDERGROUND PARKING IN FRONT OF THE SCHOOL OF
MUSIC AND OLS (LUGO)

Trabajo fin de grado de Tecnología de la Ingeniería civil (TECIC)

Autora: Marta Vázquez Patiño

Fecha: Junio 2018

E.T.S Ingenieros de caminos, canales y puertos
Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

**ÍNDICE GENERAL:****DOCUMENTO Nº1: MEMORIA****MEMORIA DESCRIPTIVA****MEMORIA JUSTIFICATIVA:**

Anejo Nº1: Objeto del proyecto
Anejo Nº2: Situación Actual
Anejo Nº3: Reportaje fotográfico
Anejo Nº4: Topografía y replanteo
Anejo Nº5: Estudio geológico
Anejo Nº6: Estudio geotécnico
Anejo Nº7: Estudio sísmico
Anejo Nº8: Análisis de demanda
Anejo Nº9: Estudio de alternativas
Anejo Nº10: Proceso constructivo
Anejo Nº11: Movimiento de tierras
Anejo Nº12: Cálculo de la estructura
Anejo Nº13: Albañilería y carpintería
Anejo Nº14: Instalación de abastecimiento
Anejo Nº15: Instalación de saneamiento
Anejo Nº16: Instalación eléctrica de baja tensión
Anejo Nº17: Instalación de ventilación
Anejo Nº18: Instalación de protección contra incendios
Anejo Nº19: Instalación de CCTV
Anejo Nº20: Sistema de cobro
Anejo Nº21: Accesos peatonales y ascensores
Anejo Nº22: Solución en superficie
Anejo Nº23: Señalización
Anejo Nº24: Cumplimiento del CTE
Anejo Nº25: Cumplimiento de la ley de accesibilidad y supresión de barreras
Anejo Nº26: Análisis económico de la inversión
Anejo Nº27: Gestión de residuos
Anejo Nº28: Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº29: Justificación de precios
Anejo Nº30: Clasificación del contratista
Anejo Nº31: Plan de obra
Anejo Nº32: Presupuesto para el conocimiento de la administración
Anejo Nº33: Declaración de obra completa

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN GENERAL
 - 1.1. Situación general
 - 1.2. Situación próxima
2. TOPOGRAFÍA
 - 2.1. Topografía
 - 2.2. Planta de replanteo
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 3.1. Perfiles en planta
 - 3.2. Perfiles de excavación
4. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
 - 4.1.1. Distribución interior 1
 - 4.1.2. Distribución interior 2
 - 4.1.3. Distribución interior. Acotados 1
 - 4.1.4. Distribución interior. Acotados 2
5. ESTRUCTURA
 - 5.1. Cimentación en planta
 - 5.2.1. Despiece de cimentación 1
 - 5.2.2. Despiece de cimentación 2
 - 5.2.3. Despiece de cimentación 3
 - 5.2.4. Despiece de cimentación 4
 - 5.2.5. Despiece de cimentación 5
 - 5.2.6. Despiece de cimentación 6
 - 5.2.7. Despiece de cimentación 7
 - 5.2.8. Despiece de cimentación 8
 - 5.3. Solera
 - 5.4.1. Cuadro de pilares 1
 - 5.4.2. Cuadro de pilares 2
 - 5.5.1. Despiece de pilares 1
 - 5.5.2. Despiece de pilares 2
 - 5.5.3. Despiece de pilares 3
 - 5.5.4. Despiece de pilares 4
 - 5.5.5. Despiece de pilares 5
 - 5.5.6. Despiece de pilares 6
 - 5.6. Rampas
 - 5.7.1.1 Vigas forjado intermedio 1
 - 5.7.1.2 Vigas forjado intermedio 2
 - 5.7.1.3 Vigas forjado intermedio 3
 - 5.7.1.4 Vigas forjado intermedio 4
 - 5.7.1.5 Vigas forjado intermedio 5
 - 5.7.1.6 Vigas forjado intermedio 6
 - 5.7.1.7 Vigas forjado intermedio 7
 - 5.7.2.1 Vigas forjado cubierta 1
 - 5.7.2.2 Vigas forjado cubierta 2



- 5.7.2.3 Vigas forjado cubierta 3
- 5.7.2.4 Vigas forjado cubierta 4
- 5.7.2.5 Vigas forjado cubierta 5
- 5.7.2.6 Vigas forjado cubierta 6
- 5.7.2.7 Vigas forjado cubierta 7
- 5.8.1. Forjado cubierta
- 5.8.2. Forjado intermedio
- 5.9. Escaleras
- 5.10. Muros pantalla
- 6. INSTALACIONES
 - 6.1. Instalación de abastecimiento
 - 6.2. Instalación de saneamiento
 - 6.3. Instalación de electricidad y alumbrado
 - 6.4. Instalación de ventilación
 - 6.5. Instalación de protección contra incendios
- 7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
- 8. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
 - 8.1. Solución proyectada
 - 8.2. Solución proyectada. Acotados
 - 8.3. Perfiles en planta
 - 8.4. Perfiles
 - 8.5. Mobiliario urbano y jardinería
 - 8.6. Pavimentos
 - 8.7. Secciones pavimentos

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

- 1. Mediciones
- 2. Cuadro de precios Nº1
- 3. Cuadro de precios Nº2
- 4. Presupuesto
- 5. Resumen de presupuesto



DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

**ÍNDICE****MEMORIA DESCRIPTIVA****MEMORIA JUSTIFICATIVA:**

Anejo Nº1: Objeto del proyecto
Anejo Nº2: Situación Actual
Anejo Nº3: Reportaje fotográfico
Anejo Nº4: Topografía y replanteo
Anejo Nº5: Estudio geológico
Anejo Nº6: Estudio geotécnico
Anejo Nº7: Estudio sísmico
Anejo Nº8: Análisis de demanda
Anejo Nº9: Estudio de alternativas
Anejo Nº10: Proceso constructivo
Anejo Nº11: Movimiento de tierras
Anejo Nº12: Cálculo de la estructura
Anejo Nº13: Albañilería y carpintería
Anejo Nº14: Instalación de abastecimiento
Anejo Nº15: Instalación de saneamiento
Anejo Nº16: Instalación eléctrica de baja tensión
Anejo Nº17: Instalación de ventilación
Anejo Nº18: Instalación de protección contra incendios
Anejo Nº19: Instalación de CCTV
Anejo Nº20: Sistema de cobro
Anejo Nº21: Accesos peatonales y ascensores
Anejo Nº22: Solución en superficie
Anejo Nº23: Señalización
Anejo Nº24: Cumplimiento del CTE
Anejo Nº25: Cumplimiento de la ley de accesibilidad y supresión de barreras
Anejo Nº26: Análisis económico de la inversión
Anejo Nº27: Gestión de residuos
Anejo Nº28: Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº29: Justificación de precios
Anejo Nº30: Clasificación del contratista
Anejo Nº31: Plan de obra
Anejo Nº32: Presupuesto para el conocimiento de la administración
Anejo Nº33: Declaración de obra completa



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. LOCALIZACIÓN
3. SITUACIÓN ACTUAL
4. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
6. ESTUDIO SÍSMICO
7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
8. MOVIMIENTO DE TIERRAS
9. ESTRUCTURA
10. PROCESO CONSTRUCTIVO
11. INSTALACION DE ABASTECIMIENTO
12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO
14. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
15. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
16. INSTALACIÓN DE CCTV
17. SISTEMA DE COBRO
18. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
19. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
20. DESVÍO DEL TRÁFICO
21. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
22. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
23. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
25. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN
26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
27. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
28. REVISIÓN DE PRECIOS
29. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
31. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO
32. CONCLUSIÓN



1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad la presentación de un proyecto fin de grado para la titulación de Graduado en Tecnología de la Ingeniería Civil. En el se ha proyectado un aparcamiento subterráneo de dos sótanos frente al conservatorio de música de Lugo y la EOI, en la principal vía de entrada y salida de la ciudad, la Avenida de Madrid.

El proyecto tiene carácter meramente académico, pero se ha realizado como si se tratase de un caso real, siguiendo las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos reales. En aquellos casos en los que, o bien por falta de recursos o bien por inexistencia de datos, se han supuesto datos ficticios intentando que sean lo más coherentes y realistas posibles.

2. LOCALIZACIÓN

El aparcamiento propuesto se sitúa en la zona Sur de la ciudad de Lugo, en una plaza que comunica por el Sur con la Avenida de Madrid (principal vía de acceso y salida de la ciudad en la zona Sur) y por el Norte con la Ronda das Mercedes.

Las coordenadas del futuro emplazamiento del aparcamiento subterráneo son:
42°59'59.4"N 7°32'50.7"W.

3. SITUACIÓN ACTUAL

En las últimas décadas la ciudad de Lugo se ha expandido hacia el Sur, por lo que el proyecto se localiza en una zona de reciente construcción. Sin embargo, la presencia de numerosos equipamientos ha mermado la disponibilidad de aparcamientos en superficie y ha generado una elevada demanda para trabajadores y usuarios.

En la actualidad son frecuentes los aparcamientos en zonas de carga y descarga o en doble fila delante de los centros educativos en horas de entrada y salida.

4. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

En el presente proyecto se ha empleado cartografía digitalizada en formato .dwg proporcionada por el Ayuntamiento de Lugo.

El aparcamiento subterráneo objeto de proyecto se situará en una plaza calificada como zona verde, rodeada por las vías Ronda das Mercedes, Avenida de Madrid y la Ronda Xosé Castiñeira y una vez realizado, se conservará la calificación de zona verde. Se ha escogido esta parcela por su ubicación, al lado de una de las principales vías de entrada de la ciudad, y por ser de titularidad municipal.

La máxima diferencia de cota en la plaza es de 4.2 metros. El punto más alto se sitúa en el vértice Norte con una elevación de aproximadamente 446 metros, su punto más bajo está situado

en la diagonal Sur, con una elevación aproximada de 441.8 metros. La pendiente es uniforme pero varía en los lados de la plaza, teniendo una pendiente mínima del 4% y una máxima del 5%.

Durante la ejecución de las obras la pendiente de la calzada perimetral no se verá modificada.

Se han definido unos puntos fijos que permiten referenciar la ubicación de los distintos elementos del proyecto mediante sus coordenadas U.T.M

BASES	COORDENADAS UTM		
	X(m)	Y(m)	Z(m)
B.R-1	618701,7148	4761713,8170	443,05
B.R-2	618750,7101	4761748,5717	446,29
B.R-3	618789,3277	4761690,8503	444,40
B.R-4	618742,4269	4761656,2847	441,80

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se definen los siguientes niveles geotécnicos en la zona de interés:

- **Rellenos antrópicos:** predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal. Espesor entre 1 y 2 metros.
- **Arenas limosas:** predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta a medida que aumenta la profundidad. Su espesor varía entre los 3 y 4 metros.
- **Suelo residual:** roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos y micas con fragmentos de granito duro que sirve de transición a la roca original inalterada. Espesor aproximado de 3 metros. El material permanece in situ y presenta un cambio de volumen importante.
- **Roca sana:** roca con bajo grado de meteorización, encontrándose en algunas zonas roca sin alterar, manteniendo sus propiedades físicas iniciales.

Desde el punto de vista hidrogeológico no se ha detectado cota de agua ni posición del nivel freático en los sondeos realizados.

6. ESTUDIO SÍSMICO

La norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, casos de rehabilitación y reformas.



Dado que se trata de una construcción de importancia normal sobre terreno de tipo III y que nos encontramos en el intervalo $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ la aceleración sísmica de cálculo será:

$$a_c = \frac{1,6}{1,25} \cdot 1 \cdot 0,04g = 0,0512g$$

Dado que la construcción de este proyecto se puede clasificar como de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones y la aceleración sísmica básica es inferior a 0,08g, no es obligatorio aplicar la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, despreciando así el efecto sísmico sobre la estructura.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En la alternativa 1 se plantea un aparcamiento subterráneo con dos sótanos (Superficie de 3.867,27 m² por sótano, lo que hace una superficie total de 7.734,5 m²), evitando el impacto visual que supondría un aparcamiento en superficie a escasos metros de varios edificios de viviendas y ocupa la totalidad de la plaza y dos carriles de la Avenida de Madrid. Las rampas de entrada y de salida están dispuestas de manera simétrica con pendientes del 13% y 17% y rampas entre sótanos con pendiente del 9% situadas bajo las rampas de acceso. La estructura tiene forma rectangular con las plazas dispuestas formando 90° con los pasillos.

El ancho de pasillo en esta alternativa no es uniforme. Se ha optado por un ancho de pasillo de 3,4 metros de ancho y 0,80 centímetros de acera pintada a cada lado, lo que hace un ancho de pasillo total de 5 metros, a excepción del pasillo central, que cuenta con dos carriles en sentidos opuestos, de 3.6 metros cada uno y acera pintada a ambos lados de 0.8 metros, haciendo un total de 9.25 metros.

Los radios de giro son los mínimos recomendados en “La geometría en el proyecto de aparcamientos”: un radio de giro interior de 3,05 metros y un radio de giro exterior de 6,95 metros.

Se han dispuesto dos accesos peatonales y dos ascensores siguiendo la normativa de incendios CTE-DB-SI, por la que la distancia a recorrer por un peatón en caso de emergencia sea inferior a 35 metros.

La zona destinada a control se ha colocado en las proximidades de las rampas de salida.

El número total de plazas proyectadas es de 232; 113 en el primer sótano y 114 para vehículos más 5 para motos en el segundo, siendo 4 de ellas adaptadas para discapacitados y ubicadas próximas a los accesos peatonales.

El PXOM establece una altura libre mínima para plantas destinadas al aparcamiento de vehículos de 2,40 metros, admitiéndose bajo jácenas y conductos de instalaciones una altura de 2,20 metros. Reservando espacio para instalaciones, tuberías de ventilación que se fijarán al techo

de unos 30 centímetros, solera y forjados, se establece un desnivel de 3,0 metros entre plantas. En la primera planta se establece una altura libre mayor, de 3.4 metros.

8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez construidas las pantallas se procederá al vaciado para la construcción de la cimentación y la estructura. Una vez terminada, se procederá al relleno sobre el forjado de cubierta para mantener la pendiente original del terreno.

Se utilizará como relleno perlita expandida para disminuir las cargas actuantes sobre el forjado superior, ya que se mantendrá la pendiente inicial en el área dando lugar a un desnivel del terreno de hasta 4 metros. Se ha optado por la perlita expandida al ser 15 veces más liviana que la arena y 8 veces más liviana que la arcilla expandida. Sobre la perlita se colocará una capa de grava de 10 cm y sobre ella otros 20 cm de tierra vegetal para la plantación de césped en la reurbanización de la plaza.

El volumen de excavación es de 36.569,2 m³ y para el relleno sólo se reutilizará un volumen de 295,42 m³, ya que el resto será de perlita expandida, por lo que se obtiene un excedente de 36.273,7 m³ que deberá ser trasladado a un vertedero autorizado

9. ESTRUCTURA

El esqueleto de la estructura estará formado por 60 pilares de hormigón armado de dimensiones 50x30 cm y 40x40 cm que transmitirán la carga a la cimentación de zapatas aisladas con vigas de atado.

Los pilares darán apoyo al forjado de losa alveolar pretensada de dimensiones:

Placa alveolar 25+10/120:

- 35 cm de canto total.
- Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
- Acero de negativos: B500S, Ys=1.15
- Espesor de la capa de compresión: 10 cm
- Peso propio: 5.9841 kN/m²

Placa alveolar 40+10/120:

- 50 cm de canto total.
- Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.5
- Acero de negativos: B500S, Ys=1.15
- Espesor de la capa de compresión: 10 cm
- Peso propio: 7.6518 kN/m²



El perímetro de la estructura se resolverá con muros pantalla debido a la proximidad de edificios colindantes.

El CTE-SE-AE establece que: *“En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud”.*

A pesar de lo anteriormente citado y de que en el presente proyecto existan elementos de más de 40 metros de longitud, al tratarse de una estructura completamente enterrada, se evita la disposición de juntas de dilatación.

Las rampas de entrada y salida de vehículos se construirán con losas macizas de hormigón armado de 25 cm de espesor.

La solera tendrá un espesor de 15 cm de hormigón HA-25 sobre 15 cm de grava y armado con un mallazo electrosoldado.

10. PROCESO CONSTRUCTIVO

Se detalla a continuación el orden que debe seguir el contratista para la ejecución de las obras, así como la metodología a emplear en cada caso.

1. Localización de los servicios afectados para proceder a su desvío o retirada, garantizando el suministro a las viviendas y equipamientos de la zona. Simultáneamente, se preparará el terreno para el inicio de las excavaciones, lo que incluye la retirada de árboles, elementos de iluminación y señalización, demolición de aceras y bordillos...retirando los escombros resultantes a un vertedero.
2. Ejecutado el replanteo se procede a preparar la plataforma de trabajo para la ejecución de las pantallas, el montaje de maquinaria y la construcción de los muretes guía. Se limita y señala la obra, la zona de carga y descarga, el acopio de material y se prepara la plataforma de modo que quede estable y horizontal. A continuación se ejecutan los muretes guía en todo el perímetro, que servirán para guiar la posición de la cuchara bivalva en su recorrido de la excavación.
3. Se procede a continuación a la excavación por bataches. Se recomienda la excavación por tramos alternos aunque la decisión se dejará a juicio del contratista. A medida que se van vaciando las tierras de cada pantalla se van rellenando con lodos bentoníticos para evitar que las paredes se desprendan al formarse una mezcla de la arena del terreno con la arcilla de la bentonita, mezcla conocida como “cake” que confiere a las paredes de la excavación una mayor cohesión. Esta solución se bombea desde depósitos de almacenamiento.
4. Terminada la excavación del batache, se coloca una junta en su extremo mediante la colocación de un panel de junta con medio tubo cilíndrico de forma que, al

hormigonarse y retirar el tubo, quede una forma cóncava que se trabará con la siguiente pantalla. En ella se aloja además una banda de sellado en toda la profundidad de la pantalla para cortar el paso del agua.

5. Introducción de las armaduras de pantallas con distanciadores ejecutados con barras corrugadas en ambas caras del armado para evitar que estas pierdan su posición y elevándolas hasta disponerlas verticalmente para su introducción en el panel. Para evitar que se apoye el armado en el fondo se colocan unas barras que sujetan el armado apoyándolo en los muretes guía. Posteriormente se hormigona utilizando el tubo Tremie que permite el llenado por flujo inverso, de manera que el hormigón discurre hasta el fondo sustituyendo el volumen de los lodos que son extraídos mediante bombeo, llevándolos de nuevo a los depósitos para filtrarlos y volver a utilizarlos en la siguiente pantalla. Hay que tener en cuenta que la parte superior del hormigón quedará contaminada por los lodos, por lo que será necesaria su eliminación.
6. Por último se procede a la construcción de la viga de coronación, encargada del atado y arriostramiento de los diferentes paneles.
7. Vaciado del solar realizando el desmonte reflejado en el Anejo nº11: Movimiento de tierras empleando maquinaria convencional. El vaciado se realizará progresivamente hasta la cota de anclaje, y una vez anclada la pantalla y realizado el tesado se continuará con la excavación hasta la cota de cimentación. Se procederá a la retirada de los anclajes una vez contruidos los forjados.
8. Vaciado el solar, se realiza la cimentación de los pilares mediante zapata aislada dejando las esperas para su posterior unión con el pilar. Estos se encofran, se arman y se hormigonan, realizando las uniones viga-pilar del sótano -2.
9. Para la ejecución de la solera se coloca una capa de arcilla expandida hidrófoba en seco sobre el terreno, completando la solución con el vertido, sobre una capa separadora, de una losa de hormigón estructural de aproximadamente 10 cm, reforzada con una malla electrosoldada de reparto. Al mismo tiempo se colocan las conducciones de saneamiento y las arquetas.
10. El siguiente paso es picar el muro pantalla para dejar al descubierto las armaduras y configurar la ménsula de apoyo del forjado en todo su perímetro. Posteriormente se impermeabiliza la junta entre forjado y muro. Se repite el procedimiento con el forjado superior que ejercerá de cubierta, al que se le realizará un tratamiento de impermeabilización en su cara exterior.
11. Para finalizar la estructura se ejecutan los núcleos de escalera, las losas inclinadas de las rampas y los tabiques que constituirán los diferentes sectores del aparcamiento (aseas, cuarto de instalaciones, sala de control...).
12. Ejecución de la instalación de fontanería, de saneamiento, eléctrica, protección de incendios, ventilación, detección de CO y de seguridad y control.



13. A continuación se realizan los acabados interiores (pintura, revestimientos, pavimentos...)
14. Instalación de sanitarios.
15. Instalación de los ascensores.
16. Reposición de los servicios afectados.
17. Pavimentación exterior, reposición de firme y reurbanización en superficie. Colocación de bordillos, aceras y señalización exterior de forma que la zona quede habilitada para la normal circulación en superficie.
18. Por último se realiza la señalización interior, tanto vertical (salidas, extinción de incendios, recorridos de evacuación...) como horizontal (pintado de señales y plazas de aparcamiento).

11. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

El suministro de agua al aparcamiento se hará a través de una conducción de agua de la red municipal de abastecimiento próxima a la zona. A lo largo de la Avenida de Madrid, se propone una tubería de 200 mm de diámetro, que deriva de ese anillo de 500 mm. La presión en el punto de toma será de 47 mca. La instalación de fontanería alimenta con agua fría sanitaria los lavabos, inodoros, duchas, grifos... y con agua caliente sanitaria los lavabos y duchas.

Para la red interior se ha optado por emplear tuberías de polietileno reticulado de diámetros exteriores: D16 mm, D20 mm, D25 mm, D32 mm y D40 mm. Se ha elegido el polietileno reticulado ya que resisten un amplio rango de temperaturas y su flexibilidad permite ser doblado fácilmente para encajar en rincones y hacer cambios de dirección. Además presentan una alta resistencia a la corrosión, a la abrasión a cambios de temperatura y están diseñadas para un ciclo de vida útil de un mínimo de 50 años.

12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

En la ciudad de Lugo existe una única red de alcantarillado público que evacúa tanto las aguas pluviales como las aguas residuales.

Al ser la red de alcantarillado público de tipo unitario y por motivos económicos se ha optado por un sistema mixto de aguas pluviales y residuales.

Para la red de saneamiento se ha optado por conducciones de Polietileno (PE) debido a sus ventajas que las hacen mucho más competitivas respecto a otros materiales. Entre las ventajas que ofrece el polietileno (PE) encontramos su resistencia a la agresión química y electroquímica, ya

que se trata de un componente inerte. Se ha adoptado un diámetro de 125 mm para los conductos que derivan de las canaletas al final de rampas y escaleras; así como diámetros de 50 y 100 mm en los ramales colectores.

La dimensión de las arquetas serán de 50x50 cm para un diámetro máximo del colector de salida de 150 mm.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión y deberán instalarse al menos dos con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Además deberán ir conectadas a un grupo electrógeno del edificio o disponer de una batería para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Se seleccionará una bomba con las siguientes características:

$$H_m = 8.5 \text{ m}$$
$$Q = 350 \text{ l/min}$$

13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

La instalación eléctrica se proyecta desde el centro de transformación situado bajo tierra junto al edificio hasta los puntos de suministro del aparcamiento siendo los puntos más importantes de la instalación:

- Centro de transformación
- Acometida a CGD
- Caja general de protección
- Línea de distribución
- Centralización de contador
- Derivación al cuadro general
- Cuadro general de mando y distribución
- Cuadros secundarios

Las luminarias del aparcamiento serán tubos LED de 30 W, para adosar al techo en los pasillos de circulación, las rampas de comunicación entre sótanos y en la zona de estacionamientos.

En aseos se dispondrán focos empotrables LED de 19 W y tubos LED de 30W en los descansillos de los accesos peatonales, sala de control, almacenes y en la zona de aparcamiento.

Se instalarán luces de emergencia de 16 W en pasillos de circulación y rampas y de 8 W en almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales



En el interior del aparcamiento, una cuarta parte de las luminarias permanecerán encendidas de forma permanente (Alumbrado de vigilancia), mientras que el resto se activará mediante los distintos pulsadores instalados en el aparcamiento, y permanecerán encendidos mediante un temporizador.

14. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Como el número de plazas es de 113 en la primera planta y 121 en la segunda corresponde un mínimo de 4 redes de extracción por planta. La infiltración de aire a través de ambas rampas de acceso situadas a ambos lados del aparcamiento nos permite reducir las redes de extracción a 2 por planta.

La velocidad de paso del aire por el conducto será de 5,81 m/s, inferior al límite de 10 m/s establecido por el CTE para evitar ruidos excesivos y vibraciones.

El material usado para los conductos será chapa galvanizada de 0.8 mm de espesor con clasificación de resistencia al fuego E600/120.

Se utilizará un ventilador por cada línea de extracción, de clasificación F₄₀₀-90, que permitirá utilizar el sistema de ventilación como sistema de control de humo de incendio.

Para garantizar que la concentración de CO máxima admisible de 50 ppm no sea nunca superada, se deben colocar detectores de CO, controlados por una centralita automática. Se instalarán detectores cada 400 m² de superficie en planta, aunque el área de cobertura de cada detector para una respuesta rápida se establece en 280 m². Por lo tanto, será necesario disponer al menos 14 detectores de CO por planta.

La conexión entre los detectores y la central de medición, mando y alarma se realizará por medio de líneas tendidas bajo tubo de PVC rígido y conductor de cobre.

15. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

En el caso que nos ocupa la superficie total construida por planta está entre 2.001 y 4.500 m², y se han diseñado dos plantas, por lo que las instalaciones necesarias en este caso serán:

- Extintores
- Bocas de incendio
- Equipos de manguera

Se instalará como mínimo un detector de humos cada 70 m². Teniendo en cuenta la superficie de cada planta, se colocarán al menos 56 detectores por planta, conectados por líneas de señalización a la central de alarmas.

Se colocarán un total de 44 (22 por planta) extintores portátiles de eficacia 21A –113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Las BIE estarán equipadas con una manguera semirrígida de 25 mm de diámetro interior, con una toma adicional de 45 mm para ser usada por los servicios profesionales de extinción, equipada con válvula, racor y tapón para uso normal. Para facilitar su manejo la longitud máxima de la manguera de las BIE será de 30 m en el caso de manguera semirrígida.

La instalación constará de 8 bocas de incendio (4 por planta).

Los pulsadores de alarma se dispondrán a una distancia máxima de 25 metros desde el más próximo y a una altura de 1,5 metros, protegidos por un cristal que será necesario romper. Se instalarán por lo tanto 18 pulsadores y 18 campanas de alarma interior por planta, que puedan ser oídas desde cualquier punto

16. INSTALACIÓN DE CCTV

La instalación constará de los siguientes elementos:

- Cámaras
- Monitores
- Líneas de cable de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de control y grabación.
- Elementos complementarios de fijación y alimentación.

17. SISTEMA DE COBRO

El acceso al aparcamiento se controlará mediante dos sistemas:

- Acceso de usuarios de rotación mediante ticket magnético.
- Acceso de usuarios abonados mediante sistema de reconocimiento de matrícula. La barrera se abrirá automáticamente cuando detecte una matrícula de abonado.

En la rampa de entrada se instalará un dispensador de tickets para estacionamiento compatible con un sistema de reconocimiento de matrículas, además de una barrera automática.

Cerca de la barrera, tanto a la entrada como a la salida, se colocará una pila de reconocimiento de matrículas, de hierro y resistente a las condiciones climáticas. Contará con una luz roja/verde para señalización, una cámara para las imágenes e iluminación infrarroja.

Para realizar el cobro a los vehículos se instalarán dos máquinas de cobro por planta ubicadas en los accesos peatonales y un sistema POS (Point of sale) en la cabina de control del recinto que será manejado por un operario del aparcamiento.



18. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

Pavimentos:

Sobre la solera de hormigón se proyecta un pavimento continuo formado por un sistema poliuretánico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, creando una capa impenetrable a cualquier líquido y no dejando salir polvo

Este pavimento se aplicará sobre toda la superficie del aparcamiento excepto sobre los cuartos de instalaciones, accesos peatonales, aseos y el cuarto de control en los que se colocará un solado de baldosa de gres cerámico normal aplicando cemento cola porcelánica (Tipo C2).

Los colores de pintura epoxi empleados serán:

- zona de circulación: gris
- pasillos peatonales: amarillo
- plazas aparcamiento: gris para las plazas de 2,5x5 y azul para las plazas para minusválidos, numeración de las plazas en amarillo.
- delimitación de las plazas aparcamiento: blanco

Tabiquería:

Los tabiques que delimiten los cuartos interiores se realizarán con ladrillo de hueco doble, recubierto con una capa de cemento por ambas caras y posteriormente pintados de blanco, excepto en los aseos en los que se colocarán azulejos gris claro.

Para poder considerar las escaleras como protegidas su trazado debe ser continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio y, en caso de incendio, deberán ser un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un tiempo determinado. Para ello se compartimentarán el resto del edificio mediante elementos separadores EI120 y puertas EI₂-60-C5. Se colocarán tabiques formados por perfiles metálicos en C 50x50x0.6 mm, recubiertos con una placa de yeso laminado estándar de 12.5 mm de espesor por cada lado.

Aplicaremos pintura plástica con aspecto mate y liso en paredes interiores sobre el enfoscado, en pilares y techo.

Carpintería:

Se disponen 3 tipos de puertas en función de su uso:

- Puerta corta-fuegos de una hoja para las salas de control y cuartos de instalaciones (EI₂-60-C5).
- Puerta corta-fuegos de una hoja con barra antipánico en los accesos peatonales (EI₂-60-C5).
- Puerta ensamblada de una hoja para los aseos.

Barandillas:

Las barandillas serán de 100 cm de altura con perfiles de acero inoxidable, balaustres formados por la unión de dos barras de 15x15 separadas 15 mm, espacio por el que se introducirán dos travesaños de $\Phi 15$ mm a 20 cm del peldaño y 20 cm del pasamanos; con prolongación para anclajes y pasamanos de diámetro de $\Phi 22$ mm.

19. SOLUCIÓN EN SUPERFICIE

La solución adoptada pretende dar el mismo uso a la parcela que esta ya tenía antes de la construcción del aparcamiento, clasificada como zona verde. Por ello se proyectará un espacio con superficie ajardinada, juegos infantiles y bancos en los que poder sentarse.

Dentro de la parcela se localizarán también los accesos peatonales al aparcamiento, buscando su máxima integración dentro de la estética de la plaza.

Los principales servicios (gas, fibra óptica, línea de telefonía...) de los que se desconoce su trazado, serán ejecutados por las empresas responsables siempre que sea necesario. Para la iluminación de la plaza se dispondrán dos tipos de luminarias: luminarias empotrables de suelo para el interior de la plaza y lámparas de vapor de sodio para las aceras que rodean el perímetro de la misma.

En cuanto al drenaje, se procederá a la reposición de los correspondientes sumideros en el perímetro de tipo unitario (del mismo tipo que la red de saneamiento de Lugo) tal como recoge el PXOM.

20. DESVIO DEL TRÁFICO

En la actualidad la zona de actuación está rodeada por 3 vías:

- Ronda das Mercedes, con dos carriles de circulación de sentido único y una fila de aparcamientos en línea en el perímetro de la plaza.
- Ronda Xosé Castiñeira, con dos carriles de circulación de sentido único y dos filas de aparcamientos en línea a ambos lados.
- Avenida de Madrid, con 4 carriles, dos en cada sentido separados por una mediana.

Durante la ejecución de las obras se prevé la realización de un desvío por la afección de las obras a ambos carriles de entrada a la ciudad en la Avenida de Madrid. La solución que se propone es desviar el tráfico entrante por la Avenida de Madrid hacia la zona centro, norte y este de la ciudad a través de Rúa das Artes y Rúa paseo dos Estudiantes en dirección centro y estación de ferrocarril; y hacia la zona noroeste de la ciudad a través de la Ronda de Fingoi y Ronda del Carmen.



El corte de la Avenida de Madrid se realiza en las inmediaciones de la parcela por Ronda Xosé Castiñeira en dirección Ronda das Fontiñas.

Se dispondrán las siguientes señales de obra de fondo amarillo en las calles que rodean la zona de obras:

- Peligro obras.
- Paso estrecho.
- Reducción de velocidad a 20 Km/h.

A mayores se colocará un panel informativo y señales de indicación con la información sobre los desvíos realizados.

El tráfico por la Avenida de Madrid en dirección de salida de la ciudad no se ve afectado por las obras.

Se propone también la supresión definitiva de los aparcamientos en línea en la totalidad del perímetro de la plaza, para realizar los carriles de acceso y salida del aparcamiento.

21. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE-08
- CTE
- Instrucción de construcción sobre marcas viales 8.2.-IC
- Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia
- PXOM Lugo

22. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dado que el presente proyecto no se recoge en los Anexos I y II de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental que enumeran los proyectos que han de ser sometidos a una evaluación ambiental ordinaria o simplificada, no es preciso, por tanto, la realización de ningún estudio o evaluación de los efectos ambientales que pueda causar la ejecución de la estructura.

23. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo a lo estipulado por el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha realizado una estimación de los residuos que generará la obra, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002.

El presupuesto destinado a la gestión de residuos asciende a la cantidad de 4.029,92 €.

24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud en el trabajo establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y Obras Públicas.

El PEM de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 21.486,57 €.

25. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN

Se realizará una valoración económica del proyecto para justificar la rentabilidad de su posterior explotación.

Tarifas del aparcamiento:

Estacionamiento rotatorio:

De acuerdo con la Ley 40/2002, reguladora del Contrato de Aparcamiento de Vehículos (modificada por el Artículo 3 de la Ley 44/2006 de mejora de la protección de los consumidores y usuarios:

“El precio se pactará por minuto de estacionamiento, sin posibilidad de redondeos a unidades de tiempo no efectivamente consumidas o utilizadas.”

Tomando como referencia las tarifas de otros aparcamientos de Lugo se establece una tarifa de 0.02976 €/min, hasta un máximo de 15.15€/día.

Bonos mensuales:

A pesar de garantizar la obtención de ingresos durante un período de tiempo continuado, la recuperación media será inferior a la de la tarifa rotatoria de 0.02976 €/min. El bono mensual se venderá a 90€.

Venta de plazas:

La venta de plazas supone una financiación rápida que se restará del valor de la inversión inicial, pero a cambio, se perderán los ingresos que se obtendrían de su alquiler rotatorio. El precio de venta será de 12.000€. Se pondrán a la venta 40 plazas por lo que, suponiendo una recaudación del 100%, se obtendrán unos ingresos de 480.000€.



Los ingresos anuales estimados serán de 650.965 €.

Gastos anuales: 245.004,36 €
Vigilancia y seguridad: 55.058,22 €.
Limpieza: 16.124,78€.
Consumo eléctrico: 169.821,36 €.
Mantenimiento: 4.000€

Ingresos netos: 405.960,64 €

El presupuesto base de licitación + IVA es de 4.933.471,47 € y la recaudación por las plazas vendidas es de 480.000€, por lo que la inversión inicial será de $I_0 = 4.453.471,47$ €.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, para un período de concesión de 40 años obtenemos un TIR de 8.24% por lo que el proyecto será rentable.

26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

GRUPO C: Edificaciones.

SUBGRUPO 2: Estructuras de fábrica o de hormigón.

CATEGORÍA 5

27. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo estimado para la finalización de las obras será de DOCE (12) meses.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras, contando a partir de la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que transcurrido este estará suficientemente comprobado su funcionamiento.

En este plazo de tiempo el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado

28. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 103 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público:

“Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20% de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por

ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”

Por lo dicho anteriormente, no es necesaria una revisión de precios.

29. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.426.259,79 €
13.00% Gastos generales.....	445.413,77 €
6.00% Beneficio Industrial.....	205.575,59 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	4.077.249,15 €
21.00% IVA.....	856.222,32 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	4.933.471,47 €
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	4.933.471,47 €

Asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a la cantidad de CUATRO MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 125 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

Y lo dispuesto en el Artículo 127, “Contenido de la memoria”:

“...en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento.”

El proyecto “Aparcamiento subterráneo frente al conservatorio de música y EOI (Lugo)” se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.



31. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA:

Anejo Nº1: Objeto del proyecto
Anejo Nº2: Situación Actual
Anejo Nº3: Reportaje fotográfico
Anejo Nº4: Topografía y replanteo
Anejo Nº5: Estudio geológico
Anejo Nº6: Estudio geotécnico
Anejo Nº7: Estudio sísmico
Anejo Nº8: Análisis de demanda
Anejo Nº9: Estudio de alternativas
Anejo Nº10: Proceso constructivo
Anejo Nº11: Movimiento de tierras
Anejo Nº12: Cálculo de la estructura
Anejo Nº13: Albañilería y carpintería
Anejo Nº14: Instalación de abastecimiento
Anejo Nº15: Instalación de saneamiento
Anejo Nº16: Instalación eléctrica de baja tensión
Anejo Nº17: Instalación de ventilación
Anejo Nº18: Instalación de protección contra incendios
Anejo Nº19: Instalación de CCTV
Anejo Nº20: Sistema de cobro
Anejo Nº21: Accesos peatonales y ascensores
Anejo Nº22: Solución en superficie
Anejo Nº23: Señalización
Anejo Nº24: Cumplimiento del CTE
Anejo Nº25: Cumplimiento de la ley de accesibilidad y supresión de barreras
Anejo Nº26: Análisis económico de la inversión
Anejo Nº27: Gestión de residuos
Anejo Nº28: Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº29: Justificación de precios
Anejo Nº30: Clasificación del contratista
Anejo Nº31: Plan de obra
Anejo Nº32: Presupuesto para el conocimiento de la administración
Anejo Nº33: Declaración de obra completa

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN GENERAL
 - 1.1. Situación general
 - 1.2. Situación próxima
2. TOPOGRAFÍA
 - 2.1. Topografía
 - 2.2. Planta de replanteo
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 3.1. Perfiles en planta
 - 3.2. Perfiles de excavación
4. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
 - 4.1.1. Distribución interior 1
 - 4.1.2. Distribución interior 2
 - 4.1.3. Distribución interior. Acotados 1
 - 4.1.4. Distribución interior. Acotados 2
5. ESTRUCTURA
 - 5.1. Cimentación en planta
 - 5.2.1. Despiece de cimentación 1
 - 5.2.2. Despiece de cimentación 2
 - 5.2.3. Despiece de cimentación 3
 - 5.2.4. Despiece de cimentación 4
 - 5.2.5. Despiece de cimentación 5
 - 5.2.6. Despiece de cimentación 6
 - 5.2.7. Despiece de cimentación 7
 - 5.2.8. Despiece de cimentación 8
 - 5.3. Solera
 - 5.4.1. Cuadro de pilares 1
 - 5.4.2. Cuadro de pilares 2
 - 5.5.1. Despiece de pilares 1
 - 5.5.2. Despiece de pilares 2
 - 5.5.3. Despiece de pilares 3
 - 5.5.4. Despiece de pilares 4
 - 5.5.5. Despiece de pilares 5
 - 5.5.6. Despiece de pilares 6
 - 5.6. Rampas
 - 5.7.1.1 Vigas forjado intermedio 1
 - 5.7.1.2 Vigas forjado intermedio 2
 - 5.7.1.3 Vigas forjado intermedio 3
 - 5.7.1.4 Vigas forjado intermedio 4
 - 5.7.1.5 Vigas forjado intermedio 5
 - 5.7.1.6 Vigas forjado intermedio 6
 - 5.7.1.7 Vigas forjado intermedio 7
 - 5.7.2.1 Vigas forjado cubierta 1
 - 5.7.2.2 Vigas forjado cubierta 2
 - 5.7.2.3 Vigas forjado cubierta 3
 - 5.7.2.4 Vigas forjado cubierta 4
 - 5.7.2.5 Vigas forjado cubierta 5



- 5.7.2.6 Vigas forjado cubierta 6
- 5.7.2.7 Vigas forjado cubierta 7
- 5.8.1. Forjado cubierta
- 5.8.2. Forjado intermedio
- 5.9. Escaleras
- 5.10. Muros pantalla
- 6. INSTALACIONES
 - 6.1. Instalación de abastecimiento
 - 6.2. Instalación de saneamiento
 - 6.3. Instalación de electricidad y alumbrado
 - 6.4. Instalación de ventilación
 - 6.5. Instalación de protección contra incendios
- 7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
- 8. URBANIZACIÓN EN SUPERFÍCIE
 - 8.1. Solución proyectada
 - 8.2. Solución proyectada. Acotados
 - 8.3. Perfiles en planta
 - 8.4. Perfiles
 - 8.5. Mobiliario urbano y jardinería
 - 8.6. Pavimentos
 - 8.7. Secciones pavimentos

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. Mediciones
- 2. Cuadro de precios Nº1
- 3. Cuadro de precios Nº2
- 4. Presupuesto
- 5. Resumen de presupuesto

32. CONCLUSIÓN

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación, si procediese.

A Coruña, Junio de 2018
La autora del proyecto:



Marta Vázquez Patiño



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO

**OBJETO DEL PROYECTO:**

El presente proyecto tiene como finalidad la presentación de un proyecto fin de grado para la titulación de Graduado en Tecnología de la Ingeniería Civil. En el se ha proyectado un aparcamiento subterráneo de dos sótanos frente al conservatorio de música de Lugo y la EOI, en la principal vía de entrada y salida de la ciudad, la Avenida de Madrid.

El proyecto tiene carácter meramente académico, pero se ha realizado como si se tratase de un caso real, siguiendo las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos reales. En aquellos casos en los que, o bien por falta de recursos o bien por inexistencia de datos, se han supuesto datos ficticios intentando que sean lo más coherentes y realistas posibles.



ANEJO Nº2:

SITUACIÓN ACTUAL



INDICE:

2.1. INTRODUCCIÓN.....	3
2.2. LOCALIZACIÓN.....	3
2.3. SITUACIÓN ACTUAL.....	3



ANEJO Nº3: REPORTAJE FOTOGRAFICO

3.1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En el presente anejo se definirá mejor la zona de actuación mediante fotografías:



Imagen 1: Vista aérea de la zona de actuación



Imagen 2: Vista desde Ronda Xosé Castiñeira, donde se ubicará la rampa de acceso al aparcamiento



Imagen 3: Vista desde Ronda Xosé Castiñeira donde se aprecia la pendiente longitudinal del solar



Imagen 4: Vista desde Ronda das Mercedes, donde se ubicará la rampa de salida del aparcamiento



Imagen 5: Vista desde la parte alta de la Ronda das Mercedes



Imagen 6: Vista desde la Avenida de Madrid, donde se aprecia la pendiente transversal del solar



ANEJO Nº 4:

TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO



ÍNDICE

4.1	INTRODUCCIÓN.....	3
4.2	TOPOGRAFIA.....	3
4.3	CARTOGRAFÍA EMPLEADA.....	3
4.4	REPLANTEO.....	3
4.4.1	BASES DE REPLANTEO.....	3
4.4.2	REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA.....	3



4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es definir las características topográficas de la zona de proyecto, indicar las fuentes cartográficas consultadas y definir unas bases de replanteo mediante coordenadas U.T.M que permitirán el correcto posicionamiento de los elementos del proyecto.

4.2 TOPOGRAFÍA

El aparcamiento subterráneo objeto de proyecto se situará en una plaza calificada como zona verde, rodeada por las vías Ronda das Mercedes, Avenida de Madrid y la Ronda Xosé Castiñeira y una vez realizado, se conservará la calificación de zona verde. Se ha escogido esta parcela por su ubicación, al lado de una de las principales vías de entrada de la ciudad, y por ser de titularidad municipal.

La máxima diferencia de cota en la plaza es de 4.2 metros. El punto más alto se sitúa en el vértice Norte con una elevación de aproximadamente 446 metros, su punto más bajo está situado en la diagonal Sur, con una elevación aproximada de 441.8 metros. La pendiente es uniforme pero varía en los lados de la plaza, teniendo una pendiente mínima del 4% y una máxima del 5%.

Durante la ejecución de las obras la pendiente de la calzada perimetral no se verá modificada.

4.3 CARTOGRAFÍA EMPLEADA

Para la realización de este proyecto se ha empleado:

- Planos del PXOM de Lugo a escala 1/5.000 facilitados por el Ayuntamiento de Lugo.
- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000
- Cartografía digital

4.4 REPLANTEO

Se han definido unos puntos fijos que permiten referenciar la ubicación de los distintos elementos del proyecto mediante sus coordenadas U.T.M. Estos puntos deben cumplir una serie de condiciones:

- Deben poder ser inmovilizados durante la duración de las obras sin que se vean afectados por estas, además de ser de fácil localización y acceso.
- Desde cada uno de ellos deben ser visibles al menos otras dos bases garantizando una correcta triangulación.
- Deben definir completamente las obras, es decir, todos los puntos singulares deben ser visibles desde al menos dos bases.

- Todas las bases de replanteo deben definirse mediante sus coordenadas U.T.M.

Debido a que el proyecto forma parte de un Proyecto Fin de Grado se tomarán las coordenadas de la cartografía como correctas, a pesar de que resulta imposible georreferenciar mediante vértices geodésicos de la región la cartografía utilizada. Por tanto, en la realidad, sería cuestionable la fiabilidad de estas mediciones.

4.4.1 BASES DE REPLANTEO

Estos puntos se marcarán en superficie de forma que permanezcan fijas durante la ejecución de la obra. Se han escogido los puntos que figuran en la tabla adjunta, indicando sus correspondientes coordenadas:

BASES	COORDENADAS UTM		
	X(m)	Y(m)	Z(m)
B.R-1	618701,7148	4761713,8170	443,05
B.R-2	618750,7101	4761748,5717	446,29
B.R-3	618789,3277	4761690,8503	444,40
B.R-4	618742,4269	4761656,2847	441,80

4.4.2 REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA

Para realizar el replanteo de los muros pantalla se definen los puntos de intersección entre alineaciones mediante coordenadas U.T.M. , que figuran en la tabla adjunta:

MUROS	COORDENADAS UTM	
	X(m)	Y(m)
M-1	618696.0297	4761697.5573
M-2	618757.5975	4761743.6494
M-3	618787.9698	4761703.0764
M-4	618726.3986	4761656.9956

Estas bases de replanteo se definen de forma gráfica en el Documento N°2: Planos.



ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOLÓGICO



ÍNDICE

5.1	INTRODUCCIÓN.....	3
5.2	ESTRATIGRAFÍA.....	3
5.2.1	PRECÁMBRICO.....	3
5.2.2	TERCIARIO.....	3
5.2.3	CUATERNARIO.....	4
5.3	TECTÓNICA.....	4
5.3.1	PRINCIPALES FASES DE DEFORMACIÓN.....	4
5.3.1.1	FASES ANTEHERCÍNICAS.....	4
5.3.1.2	FASES HERCÍNICAS.....	4
5.4	CRONOLOGÍA RELATIVA Y EDAD DE LAS FACIES HERCINICAS.....	5
5.4.1	CRONOLOGÍA RELATIVA.....	5
5.4.2	DATAIONES ABSOLUTAS.....	5
5.5	PETROLOGIA.....	5
5.5.1	ROCAS ÍGNEAS.....	5
5.5.2	ROCAS METAMÓRFICAS.....	5
5.5.3	FACIES DE METAMORFISMO.....	5
5.6	HISTORIA GEOLÓGICA.....	6
5.6.1	LA CADENA CADOMIENSE.....	6
5.6.2	EVOLUCIÓN PALEOZOICA-PREHERCÍNICA.....	6
5.6.3	LA OROGENIA HERCÍNICA.....	6
5.6.4	EVOLUCIÓN POSTHERCÍNICA.....	7
5.7	GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	7
5.7.1	MINERIA.....	7
5.7.2	CANTERAS.....	7
5.7.3	HIDROGEOLOGÍA.....	7
	APENDICE 1: HOJA Nº 72 (LUGO) DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.....	8
	APENDICE 2: MAPA DE ISOGRADAS DE LUGO.....	10



5.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la realización de un estudio geológico que identifique los materiales litológicos, defina las condiciones geotécnicas presentes en el subsuelo y valore la capacidad portante del terreno.

La realización de este estudio es de carácter obligatorio en la construcción de cualquier edificio, tal y cómo recoge el Código Técnico de la Edificación.

Debido al carácter académico de este proyecto no ha sido posible la realización de una campaña de sondeos y ensayos en el terreno, por lo que los resultados no tienen por qué corresponderse con la realidad.

La información geológica se ha obtenido del estudio geológico realizado por el Instituto Geológico Minero de España, Hoja nº 72-6 (Escala 1:50.000)

5.2 ESTRATIGRAFÍA

Se distinguen, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico, dos unidades:

- Unidad del Domo de Lugo (zona este)
- Unidad del Olo de Sapo (zona oeste)

El Domo de Lugo, zona en la que se sitúa el proyecto, viene representado por series precámbricas, mientras que en la unidad del Olo de Sapo, sobre la formación precámbrica, descansan las series ordovícicas y silúricas. Las formaciones terciarias y cuaternarias son de características similares en ambas unidades.

5.2.1 PRECÁMBRICO

La unidad del Domo de Lugo se divide cartográficamente en dos tramos: superior o serie de Villalba (donde se localiza el proyecto por lo que será aquella que se analizará más detalladamente) y la zona inferior o serie de Alba.

“Serie de Villalba” (s. str.) ((PCξ + ξA)

Representada por un conjunto de micacitas y neises pelíticos con granates que intercalan lentejones de neises anfibólicos cuyos anfíboles se distribuyen en rosetas en la foliación. Estos neises anfibólicos pueden presentar antiguas capas de grauwackas calcomagnesianas, mientras que micacitas y neises pelíticos provienen de sedimentos pelíticos-feldespáticos.

Es difícil establecer la potencia de este tramo, ya que con anterioridad la deposición del suprayacente de la serie de Villalba se ha erosionado. El espesor mínimo parece superar los 500 m.

Tanto la serie de Alba como la de Villalba se han datado como precámbricas, ya que sobre ellas descansa el Cámbrico discordantemente.

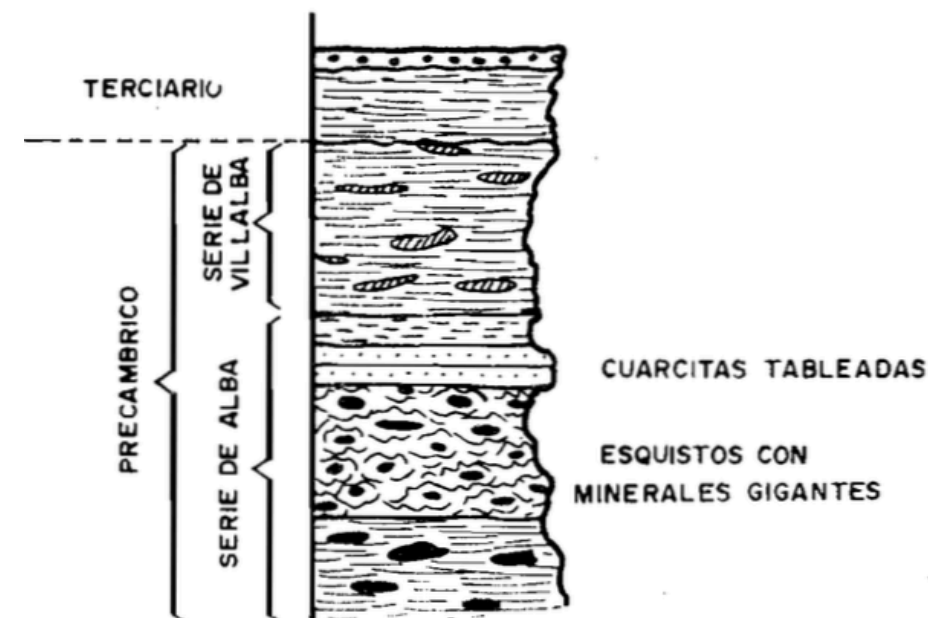


Imagen 1. Unidad del “Domo de Lugo”

5.2.2 Terciario (T)

La formación terciaria viene representada por un nivel arcósico en la base, unas arcillas y margas que intercalan algún nivel más detrítico y un nivel superior conglomerático. Las arcosas son grises, de grano fino a medio, mal compactadas, y se encuentran en finos niveles que no suelen superar los 2 metros de potencia.

Las arcillas y margas arcillosas son verdosas con finos niveles rojizos. Su potencia varía en función de su emplazamiento, oscilando entre los 3 y 20 m.

Este Terciario yace horizontalmente fosilizando un relieve premioceno o bien rellenando fosas tectónicas recientes de origen distensional que, en algunos sitios, pueden producir saltos de falla importantes que implican potencias de algún centenar de metros en los materiales terciarios. Encima, y recubriendo arcillas y margas, hay un nivel conglomerático de 1,5 m de espesor, muy suelto, y tipo raña, con cantos de cuarcita subangulosos de hasta 10 cm de diámetro y heterométricos que están inmersos en una matriz arcillo-limosa.



5.2.3 CUATERNARIO (Q)

Consta de limos eluvio-aluviales que generalmente descansan sobre el Terciario. Asimismo se encuentran coluviones de ladera y terrazas locales.

En la confluencia de los ríos Ladra y Parga se encuentra una terraza de una potencia mínima de 7 m, formada por cantos cuarcíticos subangulosos, de tamaño comprendido entre 0,1 y 8 cm, mal cementados y con matriz arenosa. Intercala lentejones arenosos y conglomeráticos y se aprecian estratificaciones entrecruzadas.

5.3 TECTÓNICA

5.3.1 PRINCIPALES FASES DE DEFORMACIÓN

5.3.1.1 FASES ANTEHERCÍNICAS

La Hoja de Lugo (7-06) se encuentra enclavada en la cadena hercínica en las estribaciones correspondientes a la virgación Astur-Galaica, donde los movimientos orogénicos antehercínicos no han tenido gran importancia desde el punto de vista de la deformación.

Como en la unidad de Domo de Lugo no hay depósitos paleozoicos, estas fases se encuentran únicamente en la unidad del Ollo de Sapo.

5.3.1.2 FASES HERCÍNICAS

Se conocen en Galicia oriental varias fases de deformación, de fractura o de plegamiento, de origen Hercínico. Las deformaciones más importantes corresponden a dos fases de plegamiento que, según su edad relativa, se han denominado fase 1 y fase 2.

Fase 1:

En la unidad del Domo de Lugo esta primera fase de deformación se caracteriza:

A escala megaestructural por el pliegue acostado de Mondoñedo-Lugo-Sarria de dirección N-S-, vergente hacia el E. y de gran amplitud (20 km. de flanco invertido en la región de Mondoñedo). Esta Hoja de Lugo comprende una pequeña parte del flanco normal de este gran pliegue acostado.

A escala mesoestructural, la fase 1 se manifiesta a través de pequeños pliegues acostados de arrastre.

Microestructuralmente se caracteriza por una foliación de plano axial horizontal en micropliegues similares isoclinales, acostados y vergentes hacia el Este- El eje b de los pliegues presenta una dirección general N-S.

Las características estructurales definidas por la fase 1 se resumen en pliegues acostados, isoclinales, de tipo pénnico, dirección aproximada N-S y con vergencia hacia el E. La esquistosidad de flujo es subhorizontal y generalmente coincidente con la estratificación, salvo en las zonas de charnela. Esta fase va acompañada de un metamorfismo de tipo mesozonal intermedio de baja presión.

Fase 2:

Esta fase es la responsable de las macroestructuras visibles actualmente en la unidad del Ollo de Sapo, atenuándose su importancia de O. a E. de forma que, en la unidad del Domo de Lugo, su influencia es pequeña.

A escala megaestructural se caracteriza por el abombamiento responsable de la formación del Domo de Lugo.

A escala microestructural se observan micropliegues de arrastre con una esquistosidad de crenulación o de fractura.

Así, la segunda fase de deformación se caracteriza por pliegues de plano axial subvertical, de dirección N-S, vergentes hacia el E. y con una esquistosidad de crenulación y "strain slip". Las estructuras de esta fase deforman las de la fase 1, siendo ambas homoaxiales. Esta fase de deformación se desarrolla cuando el proceso de metamorfismo alcanza sus estadios finales.

Fases Tardías:

Se manifiestan a través de micro y mesoestructuras localizadas que afectan a las S1 y S2.

En el Ordovícico y Silúrico aparecen frecuentemente "kink-bands" tardíos, aislados o conjugados y con planos axiales generalmente verticales.

Con posterioridad a las deformaciones descritas se desarrolla, un sistema de fracturas de desgarre, generalmente senestras y de dirección SO-NE que corresponden a un sistema de compresión N-S que afectó a Galicia al final de la orogenia Hercínica. Estas fracturas ocasionalmente están cicatrizadas por diques de cuarzo o de diabasas.

**Fases de deformación recientes:**

Después de la deformación pirenaica, que afecta al margen continental norte Ibérico, existe un levantamiento en bloque de Galicia acompañado por una distensión que hace jugar en falla normal la mayoría de las fallas de desgarre horizontal posthercínicas. Los grabens originados por esta distensión se rellenan de sedimentos terciarios.

5.4 CRONOLOGÍA RELATIVA Y EDAD DE LAS FACIES GHERCINICAS**5.4.1 CRONOLOGÍA RELATIVA**

La cronología relativa de las deformaciones hercínicas viene definida por la siguiente secuencia:

- Fase 1 de plegamiento que afecta a toda la Hoja.
- Cabalgamiento de la unidad Olla de Sapo sobre el Domo de Lugo.
- Fase de plegamiento bien desarrollada en la parte occidental de la Hoja, atenuándose su intensidad hacia el E.
- Juego en falla normal del contacto entre las dos unidades con formación de estructuras de origen distensional en el labio hundido.
- Formación de "kink-bands" y fallas de desgarre horizontal senestras.

5.4.2 DATACIONES ABSOLUTAS

Los datos que permiten datar estas fases son muy escasos por falta de depósitos posttectónicos. El único dato utilizable en la Hoja es la datación radiométrica por el método Rb/Sr, estableciendo isócronas sobre los granitoides de Puebla de Parga y Friol.

Estos datos dan una edad intrawestfaliense para el granito sinfase 2 de Friol. La fase 1, más antigua, debe ser ante-Viseense, si se reconsidera lo interno de la zona.

El cabalgamiento Olla de Sapo sobre Domo de Lugo es probablemente Westfaliense, por ser prefase 2 y posterior a granitos datados radiométricamente como Viseense Superior o Westfaliense Inferior.

Las fallas de desgarre cortan las granodioritas tardías de edad Estefano-Pérmico (275 m de a.) y estando en Asturias recubiertas por Triásico.

5.5 PETROLOGIA**5.5.1 ROCAS ÍGNEAS**

Los diversos tipos de rocas ígneas que afloran se engloban en dos series graníticas extendidas a lo largo de toda la cadena hercínica:

- Granitos calcoalcalinos biotíticos (Granodioritas).
- Granitos alcalinos de dos micas (Leucogranodioritas).

5.5.2 ROCAS METAMÓRFICAS

Dentro de este tipo de rocas y siguiendo la sistemática ya empleada anteriormente en el estudio de esta Hoja, se diferencian el ámbito del Domo de Lugo y el del Olla de Sapo. Dentro del Domo de Lugo se diferencian las series de Alba y Villalba.

En la serie de Villalba se encuentran los siguientes tipos petrológicos:

- Esquistos micacíticos con granates.
- Neises micáceo-granatíferos.
- Anfibolitas.

Los esquistos micacíticos con granates presentan estructura esquistosa lepidoblástica. Los componentes principales son: biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa (oligoclasa) y granate. Accesorios: turmalina, apatito, circón y opacos.

La esquistosidad viene definida por las micas y los granates son de pequeño tamaño.

Los neises micáceo-granatíferos son rocas de textura néisica cuya composición mineral está definida por los siguientes minerales principales: cuarzo, plagioclasa, granate, moscovita y biotita. Como accesorios, los minerales más comunes son: apatito, circón y opacos. Estos neises en el origen corresponden a sedimentos arcillosos.

Las anfibolitas presentan textura granoblástica bandeada con una composición mineralógica definida por cuarzo, plagioclasa, anfíbol monoclinico, epidota y granate. Como accesorios: clorita de alteración de granate, biotita, esfena, apatito y opacos.

5.5.3 FACIES DE METAMORFISMO

El metamorfismo de la Hoja de Lugo (07-06) es de tipo mesozonal, presión intermedia, asimilable al metamorfismo tipo Barrowiense, si bien con un gradiente geotérmico inferior.

Se encuentra la siguiente sucesión zonal: zona de la clorita, zona de la biotita, zona del granate, zona de la estauroлита y zona de la silimanita.



Observando el mapa de isogradas (Apéndice N°2) se pone de manifiesto el efecto de zócalo, y así se definen estructuras con dirección general Norte-Sur, manifestándose un sinclinal en la zona que delimita los dominios del Olla de Sapo y Domo de Lugo, mientras que, en ambas unidades, se manifiestan dos inclinaciones térmicas, siendo el gradiente de metamorfismo en la parte oriental del Olla de Sapo mucho más elevado que en la zona occidental del Domo de Lugo.

El dominio del Domo de Lugo presenta una gran “plataforma de esturolita”, así llamada por analogía con la plataforma de silimanita de New Hampshire. En el dominio Olla de Sapo las isogradas están replegadas por la fase 2.

Al funcionar la fractura Olla de Sapo-Domo de Lugo, la zona del granate choca contra la zona de la esturolita confirmando el funcionamiento de la fractura como falla normal. La presencia de cianita en una franja al Oeste de la fractura puede explicarse por la sobrepresión anómala producida al cabalgar la unidad Olla de Sapo sobre el Domo de Lugo.

Las características del metamorfismo registrado en esta Hoja parecen encuadrar perfectamente dentro del metamorfismo regional hercínico de Galicia oriental, según el cual el grado geotérmico medio correspondiente al metamorfismo regional hercínico en Galicia nororiental está comprendido entre 200 C y 300 C/km.

5.6 HISTORIA GEOLÓGICA

La Hoja número 07-06, Lugo, está enclavada en la cadena Hercínica, presentando estructuras paralelas de dirección general Norte-Sur, si bien más al Norte y Sur de la Hoja sufren inflexiones hacia el Este. Estas estructuras tienen continuidad longitudinal, mientras que transversalmente a ellas aparecen distintos materiales y unidades. La historia geológica de la Hoja queda resumida en los siguientes pasos:

- Movimientos epigénicos antehercínicos, que pueden implicar discordancias entre las distintas series.
- Orogenia hercínica, definida por dos fases de deformación principales y un metamorfismo intermedio de baja presión.
- Movimientos epigénicos, que afectan ahora a un zócalo rígido que está sometido fundamentalmente a un intenso proceso erosivo y a una deformación de fractura.

5.6.1 LA CADENA CADOMIENSE

La Península Ibérica ha sufrido, aparentemente, dos orogenias de edad precámbrica, aún mal conocidas por encontrarse la mayoría de los afloramientos precámbricos en las zonas más internas de la cadena Hercínica, donde importantes procesos de metamorfismo y granitización enmascaran su historia antepaleozoica.

En la Hoja de Lugo (07-06) se encuentran dos series de edad precámbrica: serie Olla de Sapo y la de Alba/Villalba.

La primera corresponde en la Hoja a sedimentos masivos poco evolucionados de grauwackas feldespáticas, depositadas en un ambiente de borde de cuenca, procediendo probablemente del desmantelamiento de una asociación magmática granito-riolítica.

Las series de Alba y Villalba parecen corresponder a depósitos posiblemente coetáneos con el Olla de Sapo, pero emplazados en zonas más profundas de la cuenca.

Una vez depositadas estas dos series se desarrolla la orogenia Cadomiense, que en esta Hoja parece manifestarse únicamente por deformaciones de gran radio, sin esquistosidad ni metamorfismo y sin el plutonismo consiguiente. Con posterioridad hubo un levantamiento de la cadena recién formada que originó la penillanura post-Cadomiense.

5.6.2 EVOLUCIÓN PALEOZOICA-PREHERCÍNICA

La unidad Olla de Sapo sería una unidad emergida durante el Cámbrico mientras que el Domo de Lugo bien podría corresponder a una cuenca poco profunda donde se depositan cuarcitas cámbricas que posteriormente han sido asimiladas por el granito de Hombreiro.

En la unidad Olla de Sapo se produjo, probablemente, una serie de movimientos epigénicos (Sárdicos) y una erosión posterior que permitió una sedimentación común en las dos unidades a través de depósitos del Ordovícico Inferior. En esta Hoja actualmente no quedan restos de los depósitos ordovícicos por haberse erosionado posteriormente a su deposición.

Durante el Ordovícico-Silúrico, en el dominio de Olla de Sapo se producen movimientos epigénicos que implican una sucesión más o menos continua de sedimentos pelíticos y detríticos que, según el medio fuera más oxidante o reductor, han dado lugar a las distintas formaciones actuales después de haber sufrido un proceso metamórfico.

5.6.3 LA OROGENIA HERCÍNICA

La orogenia hercínica comienza con un proceso térmico y mecánico. La primera fase de deformación va ligada a un metamorfismo creciente y al emplazamiento de granito de dos micas de origen anatético que aflora en el Domo de Lugo y Olla de Sapo. Existe la duda de saber si el metamorfismo procede a la primera fase de deformación o si son contemporáneos.

Es lógico pensar que el granito de anatexia se ha generado con anterioridad a su emplazamiento; ahora bien, parece apreciarse contemporaneidad de la primera fase de deformación del metamorfismo regional y del emplazamiento de los granitos de dos micas. Al finalizar la fase 1 continúa un desarrollo creciente del metamorfismo regional y se emplazan granitos profundos (granodiorita precoz de Puebla de Parga) en macizos alargados. Esta granodiorita de megacristales viene asociada en su ascensión a rocas básicas del tipo dioritas y tonalitas.



Con anterioridad a la fase 2 existió un levantamiento de la cadena, ya que las estructuras de fase 2 son características de un nivel mucho más superficial que las de fase 1. Asimismo, en esta interfase se emplaza el granito de dos micas del macizo de Hombreiro.

La fase 2 se desarrolla replegando las estructuras anteriores, en un clímax de metamorfismo muy bajo, pero con inyecciones sintectónicas de granitos de dos micas de origen anatético, como el macizo de Friol, en el anticlinorio de Guitiriz. Al finalizar la fase 2, la cadena hercínica toma sus rasgos esenciales. El contacto entre las dos unidades funciona como falla normal, apareciendo “kink-bands” y pliegues en chevron de plano axial subhorizontal asociados a la fractura. Estas estructuras aparecen en el labio hundido, extendiéndose a lo largo de una banda de unos 4 kilómetros hasta alcanzar el nivel ampelítico, que al ser más plástico amortigua la deformación.

Como última manifestación hercínica, aunque con posterioridad a las principales fases de deformación y al proceso metamórfico, se emplaza la granodiorita tardía en un macizo circunscrito que ocupa el Suroeste de la Hoja, constituyendo el macizo de Lugo. Las fases tardías se caracterizan por estructuras del tipo “kink-bands” y fallas de desgarre horizontal.

Finalmente la cadena se convierte en un zócalo rígido que busca su equilibrio isostático por levantamiento y erosión, dando lugar a la penillanura posthercínica.

Las deformaciones tardihercínicas que sufre este zócalo son el resultado de una tectónica de bloques, existiendo la indeterminación de saber la edad de filones doleríticos que se intruyen durante el juego de distensión de las antiguas fallas de desgarre horizontal.

5.6.4 EVOLUCIÓN POSTHERCÍNICA

Los sedimentos terciarios contribuyen a suavizar el relieve de materiales precámbricos y paleozoicos al colmar cuencas de extensión y profundidad variables.

Estas arcillas, margas y arcosas provienen de pizarras y rocas graníticas, mientras que el nivel superior conglomerático que engloba numerosos cantos cuarcíticos proviene de las cuarcitas arenig que constituyen el área fuente de estos sedimentos, los cuales parecen situarse en una estrecha cuenca de dirección Este-Oeste, apareciendo retazos en el macizo de Hombreiro, serie de Villalba y macizo de Lugo.

Actualmente la red fluvial en la Hoja de Lugo (07-06) presenta dos direcciones predominantes Noroeste-Sureste y Nornordeste –Sursuroeste, definidas por el río Miño y sus afluentes principales en la Hoja, el río Ladra y el río Parla.

Estos ríos discurren entre sus propios aluviales; así, el Miño y Ladra, más caudalosos y menos encajados, discurren entre los neises de Alba y Villalba, del Domo de Lugo, que presentan esquistosidad subhorizontal, mientras que el resto de la red fluvial, al discurrir

entre granito o esquistos subverticales (dominio Ollo de Sapo), resulta ser más encajada y menos caudalosa.

5.7 GEOLOGÍA ECONÓMICA

5.7.1 MINERÍA

En esta Hoja no existen minas en explotación, si bien se encuentran pequeñas labores abandonadas de minas de hierro en las series de Luarca. En esta formación aparecen pequeños y dispersos yacimientos ferríticos que, sin continuidad ni grandes dimensiones, se intercalan entre las filitas de esta serie.

5.7.2 CANTERAS

Existen pequeñas explotaciones del granito de dos micas de los macizos de Friol y Hombreiro para cantería. Asimismo, se han explotado doleritas para rocas ornamentales y arcillas terciarias para cerámica. En la granodiorita tardía hay numerosas explotaciones, el mayor número de las cuales se utiliza en la obtención de áridos. Como yacimientos granulares se explotan las terrazas del río Parga en su confluencia con el río Ladra.

5.7.3 HIDROGEOLOGÍA

Debido a la impermeabilidad de los materiales metamórficos las posibilidades hidrológicas subterráneas son variables. Al desplazarse el agua, únicamente a favor de la esquistosidad y fracturas, las mayores o menores posibilidades de agua dependen de la dirección y buzamiento de la esquistosidad, así como de la altura topográfica de cada punto.

Las labores de mejor resultado son las realizadas en el Terciario, buscando algún nivel detrítico intercalado o en la base de las arcillas y margas. Contando con la topografía, también pueden ser interesantes las labores que se realicen en el lecho granítico.

La precipitación media anual en esta Hoja es de 1000 milímetros, siendo grande la oscilación pluviométrica entre los meses de invierno, 130 milímetros/mes, y verano 30 milímetros/mes.



APÉNDICE 1: HOJA Nº72 (LUGO) DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

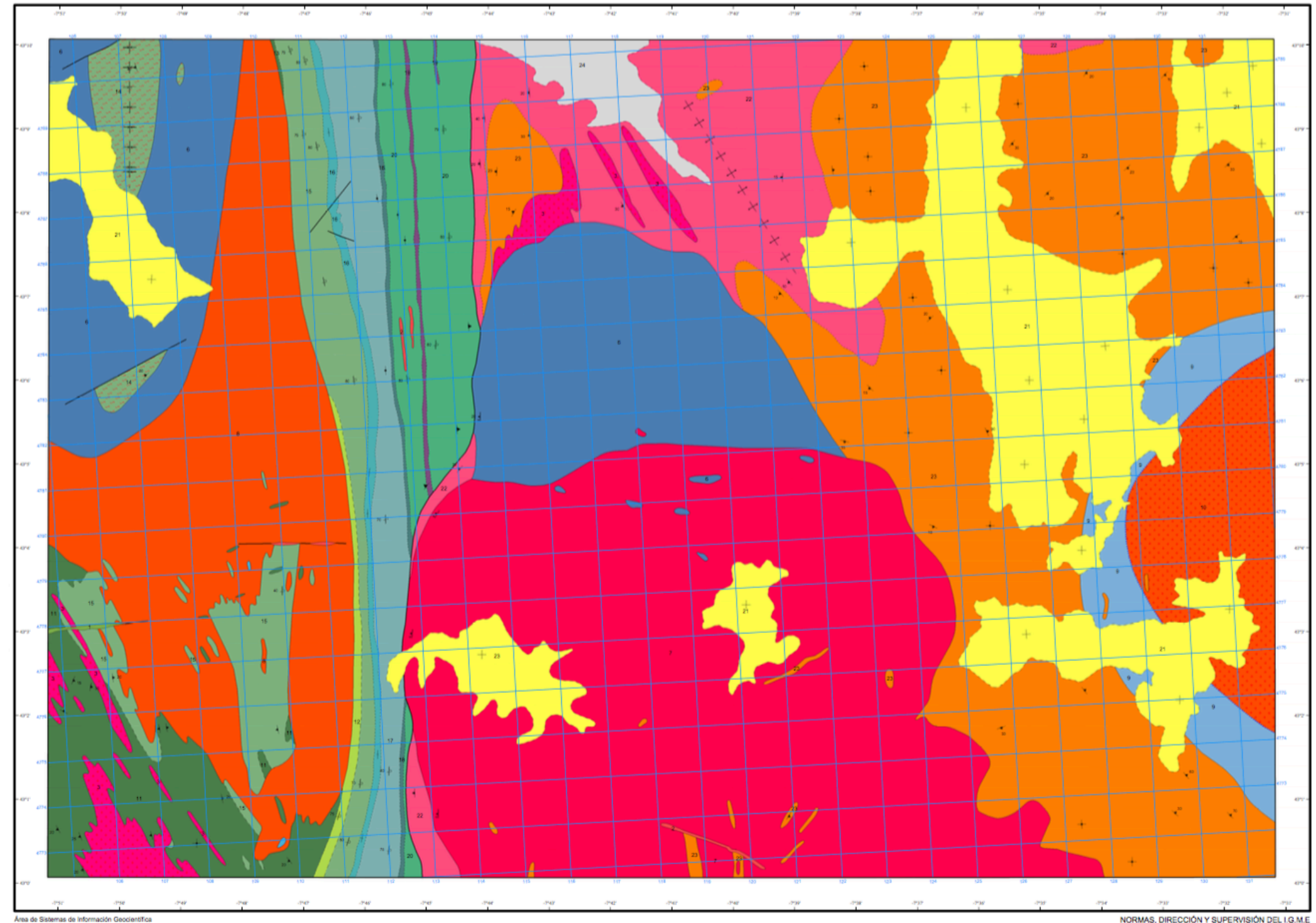
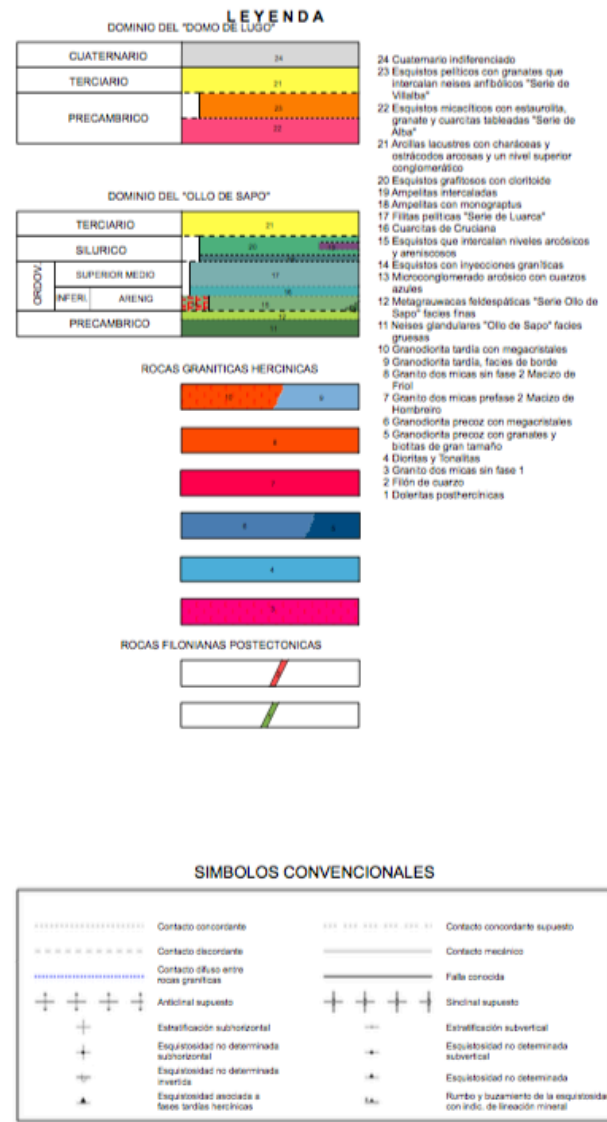


MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA Escala 1:50.000

Instituto Geológico
y Minero de España

LUGO

72
07-06



Escala 1:50.000
Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

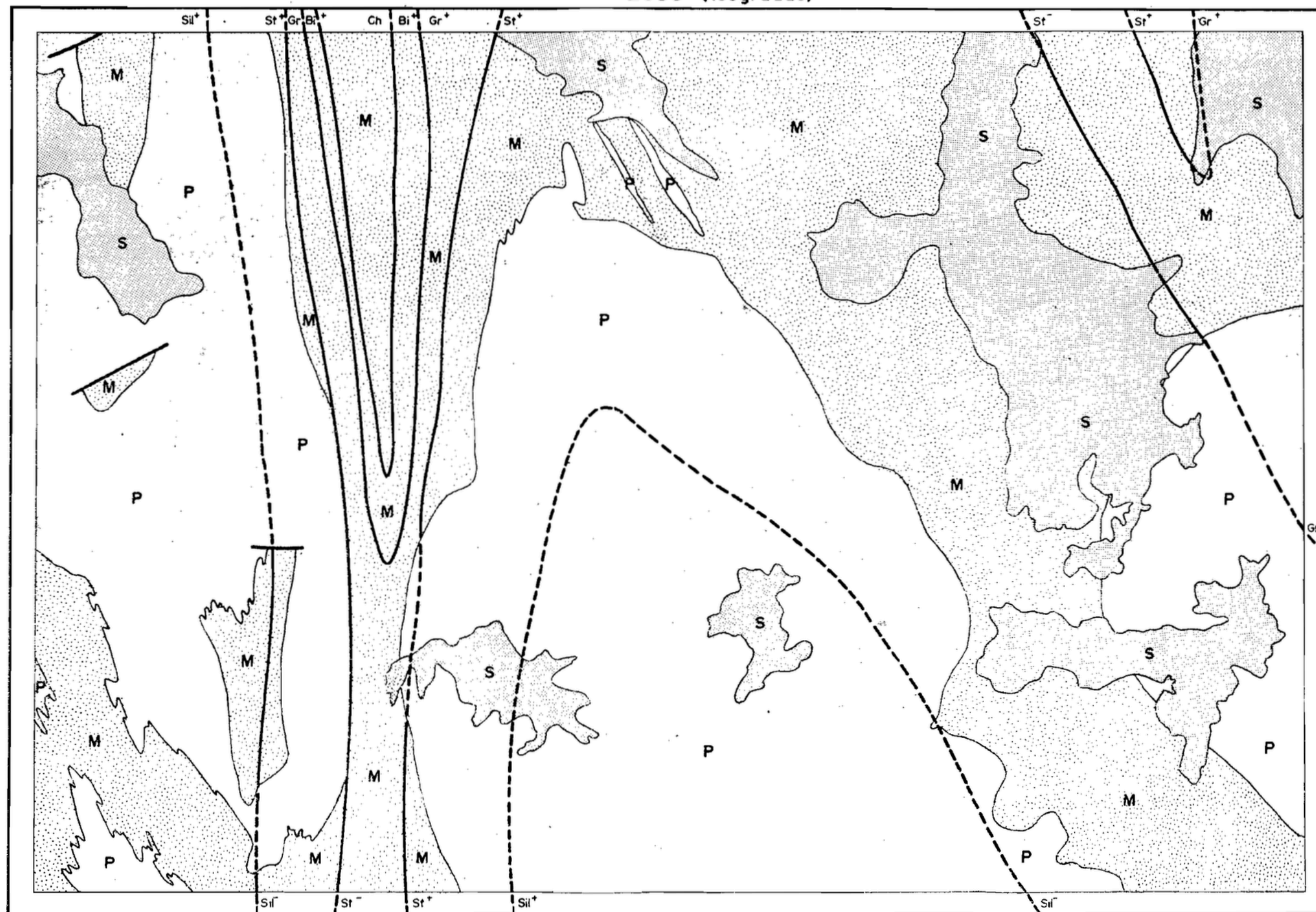
NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1973
Autores: M. de Tena-Dávila Ruiz (IGME)
M. R. Capdevila (UNIVERSIDAD DE RENNES)
Dirección y supervisión: IGME



APÉNDICE Nº2: MAPA DE ISOGRADAS DE LUGO.



LUGO (Isogradas)



LEYENDA

- S** FORMACIONES RECIENTES
- M** ROCAS METAMORFICAS
- P** ROCAS PLUTONICAS

ISOGRADAS

- Sil Silimanita
- St Estaurolita
- Gr Granate
- Bi Biotita
- Ch Clorita



ANEJO Nº6: ESTUDIO GEOTÉCNICO



ÍNDICE

6.1	INTRODUCCIÓN.....	3
6.2	ESTUDIO PREVIO.....	3
6.3	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	3
6.3.1	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	4
6.3.2	LABORES DE PROSPECCIÓN.....	5
6.3.2.1	CALICATAS.....	5
6.3.2.2	SONDEOS.....	5
6.3.2.3	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	5
6.3.3	RESULTADOS.....	6
6.3.3.1	DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA.....	6
6.3.3.2	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	6
6.3.3.2.1	HUMEDAD Y PESO ESPECÍFICO.....	6
6.3.3.2.2	EXPANSIVIDAD.....	6
6.3.3.2.3	AGRESIVIDAD.....	6
6.3.3.2.4	COLAPSABILIDAD.....	6
6.3.3.2.5	COMPACTACIÓN.....	7
6.3.3.2.6	CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	7
	APÉNDICE 1: REGISTRO DE CALICATAS Y SONDEOS.....	8
	APÉNDICE 2: LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO.....	14



6.1 INTRODUCCIÓN

Los principales objetivos de este estudio son definir las condiciones geotécnicas presentes en el subsuelo, identificar los materiales litológicos del emplazamiento de la edificación y valorar la capacidad portante del subsuelo.

El Código Técnico de la Edificación recoge la obligatoriedad de un reconocimiento geotécnico del terreno en la construcción de cualquier edificio: *“Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada”*.

Debido al carácter académico de este proyecto no ha sido posible la realización de una campaña de sondeos y ensayos reales en el terreno por lo que los resultados que se muestran a continuación son ficticios, procurando que se ajusten lo máximo posible a la realidad.

La información se ha obtenido del ensayo geológico realizado por el Instituto Geológico Minero de España, de la zona de Lugo perteneciente a la Hoja 8 (2-2).

6.2 ESTUDIO PREVIO

Para la realización de este estudio se ha empleado el Mapa Geotécnico del I.G.M.E a escala 1:200.000. La ciudad de Lugo pertenece a la Hoja 8 (2-2) y se divide en dos “Áreas”, la II₃ y la II₅.

- “Área II₃”: Área de sedimentos recientes, llana, con pendientes inferiores al 7%. Terrenos impermeables con un drenaje deficiente. La capacidad de carga del terreno es baja y existe peligro de asientos diferidos.

- “Área II₅”: Área de filitas, pizarras y esquistos, de llana a ondulada, con pendientes generales inferiores al 7%. Terrenos semipermeables y permeables, drenaje de aceptable a deficiente. Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos.

La obra objeto de este proyecto se sitúa en el “Área II₅”. Su morfología es variable, pudiéndose describir como montañosa, con una gran depresión central que presenta llanuras bien desarrolladas.

Características geomorfológicas:

Las características morfológicas de la Hoja pertenecen al tipo fundamental de una penillanura moderna, aproximadamente comprendida entre las curvas de nivel 200 y 500m, por encima de las cuales aparecen relieves residuales, como los sistemas montañosos y Oriental y Central, pertenecientes a otra penillanura antigua.

Los principales factores modeladores han sido, por una parte, la erosión diferencial, que actuando sobre cuarcitas y pizarras han dado lugar a un relieve de tipo apalachiano en las montañas orientales, y que actuando sobre granitos y gneises de distinta composición y distinto tipo de fracturación han producido diferentes formas en ellos; y, por otra parte, la tectónica que, con la Orogenia Herciniana actuando sobre la penillanura, la fractura y disloca intensamente, dando lugar a un conjunto de plataformas, bloques y dovelas hundidas cuyas superficies han quedado fijadas a diferentes alturas.

Características hidrológicas:

Desde el punto de vista hidrogeológico, el conjunto del sustrato es fundamentalmente impermeable, de modo que la posibilidad de existencia de agua subterránea es muy escasa y siempre asociada a accidentes de tipo local como fracturas, buzamiento vertical de los planos de tectonización, etc.

En las rocas de tipo granítico, el carácter arenoso de los productos de alteración hace posible la existencia de pequeños acuíferos aislados en zonas fracturadas o cubetas rellenas de estos productos de alteración en las pizarras, esquistos y demás rocas contenidas en la litología de la Hoja el hecho de que sus productos de alteración sean de tipo arcilloso hace más problemática esta posibilidad.

En definitiva, el carácter impermeable del conjunto determina que la lluvia útil vierta prácticamente en su totalidad en la red de drenaje, bien por escorrentía superficial o mediante una circulación de pequeña profundidad.

Como ya se ha mencionado, el drenaje superficial está constituido por una red muy densa de cursos de agua permanentes de diferentes categorías, que muy adaptados a la orografía y a la tectónica mantienen su caudal sin apenas variación estacional.

En el “Área II₅” la permeabilidad del sustrato resulta variable entre aceptable y deficiente.

Características geotécnicas:

Constituida por un sustrato fundamentalmente compuesto de filitas y pizarras con pequeño recubrimiento; su capacidad de carga es alta y no presenta el peligro de asientos. Sin embargo el fraccionamiento de la roca en paquetes paralelos a las direcciones de tectonización la hacen inestable, existiendo el peligro de deslizamientos paralelos a estas direcciones al descalzar los paquetes de roca. Tanto el recubrimiento de las rocas que integran el Área como las acumulaciones de sus detritus resultan altamente inestables; la ripabilidad resulta muy variable.

6.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio se centra en el reconocimiento y evaluación de la resistencia de los materiales que constituyen el subsuelo.



6.3.1 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

A efectos del reconocimiento la unidad a considerar es el edificio o conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

La obra de este proyecto se trata de una construcción de menos de 4 plantas pero con superficie construida superior a 300m² (C-1) localizada en un terreno de tipo intermedio (T-2).

La densidad y profundidad de reconocimientos debe permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Para definirlos se tendrá en cuenta el tipo de edificio, la superficie de ocupación en planta y el grupo de terreno. Con carácter general el mínimo de puntos a reconocer serán tres. En la tabla adjunta se recogen las distancias máximas $d_{máx}$ entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas P bajo el nivel final de la excavación.

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Por lo tanto, dado que se trata de una construcción C-1 sobre un grupo de terreno T-2, la distancia máxima entre puntos de reconocimiento no debe sobrepasar los 30 metros y la profundidad orientativa P será de 18 metros.

Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría y altimetría, deben quedar reflejados en un plano (**Plano incluido al final del presente anejo**), referidos a puntos fijos reconocibles del entorno, o en su defecto a coordenadas UTM. En el caso de que las distancias $d_{máx}$ excedan las dimensiones de la superficie a reconocer, deben disminuirse hasta que se cumpla con el número de puntos mínimos requeridos.

En la siguiente tabla se establece el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje del total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla.

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30



Debe comprobarse que la profundidad planificada de los reconocimientos ha sido suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio.

6.3.2 LABORES DE PROSPECCIÓN

6.3.2.1 CALICATAS

Las calicatas son excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) con un máximo de entre 3 y 4 m, que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y, eventualmente, la realización de ensayos in situ. El reconocimiento del terreno mediante calicatas es adecuado cuando se puede alcanzar en todos los puntos el estrato firme o resistente con garantía suficiente y cuando no sea necesario realizar pruebas in situ asociadas a sondeos. Se excluirá este método cuando pueda deteriorarse el terreno de apoyo de las futuras cimentaciones o se creen problemas de inestabilidad para estructuras próximas.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS U.T.M		
		X(m)	Y(m)	Z(m)
C-1	3.0	618729,1340	4761707,6118	443.8
C-2	3.0	618750,7886	4761719,5288	445
C-3	3.0	618763,4680	4761700,4852	443.7
C-4	3.0	618744,8375	4761690,4105	442.6
C-5	3.0	618722,8795	4761689,0155	442

6.3.2.2 SONDEOS

Los sondeos geotécnicos son un tipo de prospección mecánica mediante perforaciones de pequeño diámetro (entre 65 y 140 mm) de los que se obtienen testigos y muestras para realizar determinados ensayos de laboratorio. Estos sondeos mecánicos se plantean para alcanzar profundidades superiores que las conseguidas con las calicatas, realizar un reconocimiento del terreno bajo el nivel freático y atravesar capas rocosas o de suelo muy resistente.

En el presente proyecto se han realizado 8 sondeos distribuidos uniformemente en el área de interés. De cada uno, se ha extraído un testigo para su caracterización mediante ensayos de identificación.

Desde el punto de vista hidrogeológico no se ha detectado cota de agua ni posición del nivel freático en los sondeos realizados.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS U.T.M		
		X(m)	Y(m)	Z(m)
S-1	10.0 m	618714,0488	4761695,6201	442,5
S-2	10.0 m	618739,4724	4761718,0887	444,3
S-3	10.0 m	618757,0004	4761730,8651	446,2
S-4	10.0 m	618756,1995	4761709,2055	444
S-5	10.0 m	618738,3045	4761698,8155	443
S-6	10.0 m	618727,9693	4761676,7561	441,1
S-7	10.0 m	618758,2592	4761694,8270	443,2
S-8	10.0 m	618776,4315	4761704,3970	444,3

6.3.2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán una serie de ensayos de laboratorio para la caracterización de los materiales pertenecientes a las muestras tomadas en las calicatas y sondeos. Los ensayos más usuales son los de identificación, de resistencia y de deformabilidad.

Los ensayos de laboratorio se realizarán consultando las normas UNE, NLT que están dejando paso a las anteriormente mencionadas y procedimientos de buena práctica.

• Ensayos de identificación:

- Análisis granulométrico por tamizado y sedimentación.
- Determinación de los límites de Atterberg.
- Contenido en humedad.
- Densidad del suelo.
- Ensayo de colapsabilidad.
- Ensayo de expansividad.
- Ensayos químicos: prueba de acidez de Baumann-Gully.

• Ensayos de resistencia:

- Ensayo de corte directo.
- Ensayo de compresión.
- Ensayo triaxial.
- Ensayo Próctor.

6.3.3 RESULTADOS

6.3.3.1 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

Se definen los siguientes niveles geotécnicos en la zona de interés:



- **Rellenos antrópicos:** predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal. Espesor entre 1 y 2 metros.
- **Arenas limosas:** predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta a medida que aumenta la profundidad. Su espesor varía entre los 3 y 4 metros.
- **Suelo residual:** roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos y micas con fragmentos de granito duro que sirve de transición a la roca original inalterada. Espesor aproximado de 3 metros. El material permanece in situ y presenta un cambio de volumen importante.
- **Roca sana:** roca con bajo grado de meteorización, encontrándose en algunas zonas roca sin alterar, manteniendo sus propiedades físicas iniciales.

6.3.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

6.3.3.2.1 HUMEDAD Y PESO ESPECÍFICO

LOCALIZACIÓN	MUESTRA	HUMEDAD (w)	PESO ESPECÍFICO	
			APARENTE (γ_n)	SECO (γ_d)
C-1	M-1	21,32 %	22,56 kN/m ³	18,6 kN/m ³
C-2	M-2	12,8 %	23,80 kN/m ³	21,1 kN/m ³
C-3	M-3	20,42 %	22,04 kN/m ³	18,3 kN/m ³
C-4	M-4	22,53 %	24,14 kN/m ³	19,7 kN/m ³
C-5	M-5	26,32 %	26,15 kN/m ³	20,7 kN/m ³
S-1	M-6	21,76 %	21,98 kN/m ³	17,4 kN/m ³
S-2	M-7	25,70 %	22,99 kN/m ³	18,2 kN/m ³
S-3	M-8	23,54 %	22,86 kN/m ³	18,1 kN/m ³
S-4	M-9	34,43 %	23,62 kN/m ³	18,7 kN/m ³
S-5	M-10	22,40 %	21,85 kN/m ³	17,3 kN/m ³
S-6	M-11	36,20 %	24,89 kN/m ³	19,7 kN/m ³
S-7	M-12	31,23 %	23,37 kN/m ³	18,5 kN/m ³
S-8	M-13	26,12 %	23,24 kN/m ³	18,4 kN/m ³

6.3.3.2.2 EXPANSIVIDAD

La expansividad del suelo puede llegar a cobrar mucha importancia, provocando agrietamientos en la estructura, rotura de tuberías de saneamiento y de drenajes, etc... Esta capacidad expansiva depende de la naturaleza del terreno y las condiciones climáticas y de humedad.

El CTE considera como suelos expansivos los terrenos de Tipo T-3, en los que predominan las arcillas. Anteriormente se ha definido el terreno que nos ocupa como terreno intermedio o de **Tipo T-2**, por lo que se trata de un terreno no expansivo.

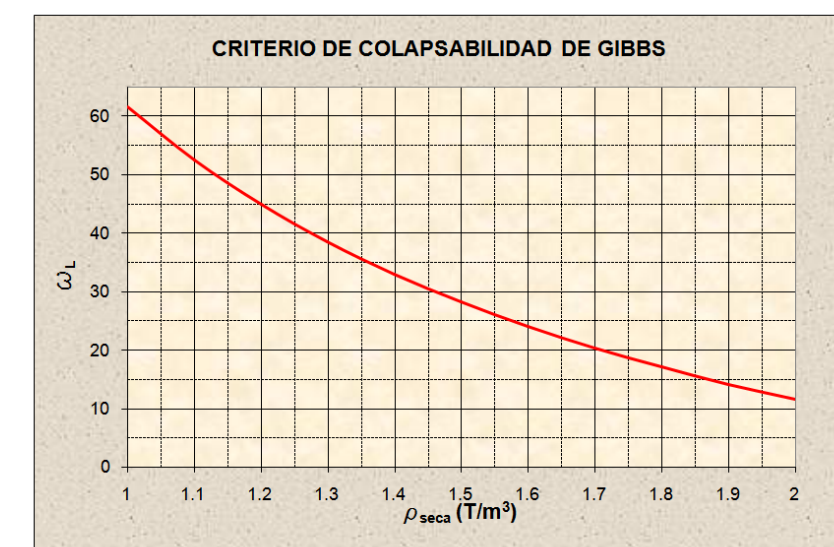
6.3.3.2.3 AGRESIVIDAD

La agresividad de un suelo puede deberse fundamentalmente a la existencia de sulfatos que degradan las cimentaciones. Para clasificar el terreno de acuerdo a la agresividad química frente al hormigón, el CTE indica la prueba de acidez de Baumann-Gully y del contenido de sulfatos (SO₂). El tipo de agresividad condiciona el tipo de ambiente del hormigón. En base a la tabla 8.2.2 de la EHE-08.

En este caso el grado de agresividad será débil y la clase de exposición ambiental, de ambiente tipo IIa.

6.3.3.2.4 COLAPSABILIDAD

Se ha evaluado el potencial de colapso del suelo mediante el criterio de colapsabilidad de Gibbs, según el cual un suelo presenta riesgo de ser colapsable si su densidad seca es inferior a: $2.6 / [1 + (0,026w)]$. Para determinar de forma semicuantitativa el potencial del colapso del suelo basta con la realización de dos ensayos de laboratorio: la medida de la densidad seca y la estimación de la plasticidad mediante los límites de Atterberg.



Se asume riesgo de colapso para un suelo que se sitúe por debajo de la curva de Gibbs.



En base a lo expuesto se concluye que el suelo existente posee un grado de colapsabilidad muy bajo.

Los suelos granulares, como las arenas, presentan un tipo de estructura simple. En ella, las uniones entre granos son contactos reales debidos a fuerzas gravitacionales, fuerzas exteriores o capilares. Estas últimas tienen carácter temporal ya que dependen del grado de saturación que posea el suelo. La humedad del suelo puede variar entre saturado y seco, del mismo modo las tensiones capilares serán variables con el contenido de humedad y desaparecerán tanto al saturarse, como al secarse el suelo. El agua estará traccionada y la presión de poros será negativa, lo que origina un aumento de la presión efectiva que une un grano con el otro. Este aumento de presión efectiva origina un aumento de la resistencia, por lo que los granos opondrán una mayor resistencia al deslizamiento. Si en este estado se satura el suelo, la presión efectiva disminuirá y con ella la resistencia al corte, lo que puede provocar un deslizamiento relativo entre los granos del suelo.

6.3.3.2.5 COMPACTACIÓN

Para determinar la compactación del terreno se realiza el ensayo de compactación Proctor, Modificado a través del que se determina la densidad seca máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, a una energía de compactación determinada.

LOCALIZACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	HUMEDAD ÓPTIMA (%)
C-5	M-5	2,2	1,835	22 %

6.3.3.2.6 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Se han identificado algunas muestras obtenidas en las calicatas según los criterios del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos:

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN
M-1	C-1	1 m	Arena limosa (SM)
M-2	C-2	0.5 m	Arena limosa (SM)
M-4	C-4	2.6 m	Arena limosa (SM)



APÉNDICE 1: REGISTRO DE CALICATAS Y SONDEOS



CALICATA C-1 (Fecha de realización: 28-05-2018)								
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618729,1340 Y : 4761707.6118 Z: 443.8	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO		
				PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)	LL IP
-	0	1.2	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	1m	M-1	21.32	18.6	32.5 10.9
	1							
	2	1.7	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad					
	3							

CALICATA C-4 (Fecha de realización: 28-05-2018)								
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618744,8375 Y : 4761690.4105 Z: 442.6	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO		
				PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)	LL IP
-	0	1.7	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	2.6m	M-4	22.53	19.7	28.3 5.7
	1							
	2	1.7	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad					
	3							

CALICATA C-2 (Fecha de realización: 28-05-2018)								
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618750,7886 Y : 4761719.5288 Z: 445	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO		
				PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)	LL IP
-	0	1.5	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	0.5m	M-2	12.8	21.1	35.3 11.3
	1							
	2	1.5	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad					
	3							

CALICATA C-5 (Fecha de realización: 28-05-2018)								
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618722,8795 Y : 4761689.0155 Z: 442	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO		
				PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)	LL IP
-	0	1.3	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	2.2m	M-5	26.32	20.7	28.3 6.6
	1							
	2	1.3	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad					
	3							

CALICATA C-3 (Fecha de realización: 28-05-2018)								
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618763,4680 Y : 4761700.4852 Z: 443.7	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO		
				PROFUNDIDAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)	LL IP
-	0	1.6	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	1.6m	M-3	20.42	18.3	32.1 6.7
	1							
	2	1.6	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad					
	3							



SONDEO S-1 (Fecha de realización: 29-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618714.0488 Y : 4761695.6201 Z: 442.5	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)
-	0		RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	1.7m	M-6	21.76	17.4
	1	1.3					
	2		ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4	4.3					
	5		SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8	8.4					
	9		ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						

SONDEO S-2 (Fecha de realización: 29-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618729,1340 Y : 4761707.6118 Z: 443.8	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)
-	0		RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	4.4m	M-7	25.7	18.2
	1	1.5					
	2		ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4	4.2					
	5		SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8	8.5					
	9		ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						



SONDEO S-3 (Fecha de realización: 29-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618757,0004 Y : 4761730.2055 Z: 446.2	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (kN/m³)
-	0		RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	3m	M-8	23.54	18.1
	1						
	2	1.6	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5	4.5	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8	8.3					
	9						
	10		ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				

SONDEO S-4 (Fecha de realización: 29-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618756,1995 Y : 4761709.2055 Z: 444	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (γN/m³)
-	0	1.5	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	8.2m	M-9	34.43	18.7
	1						
	2	4.4	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5						
	6	8.6	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	7						
	8						
	9						
	10		ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				



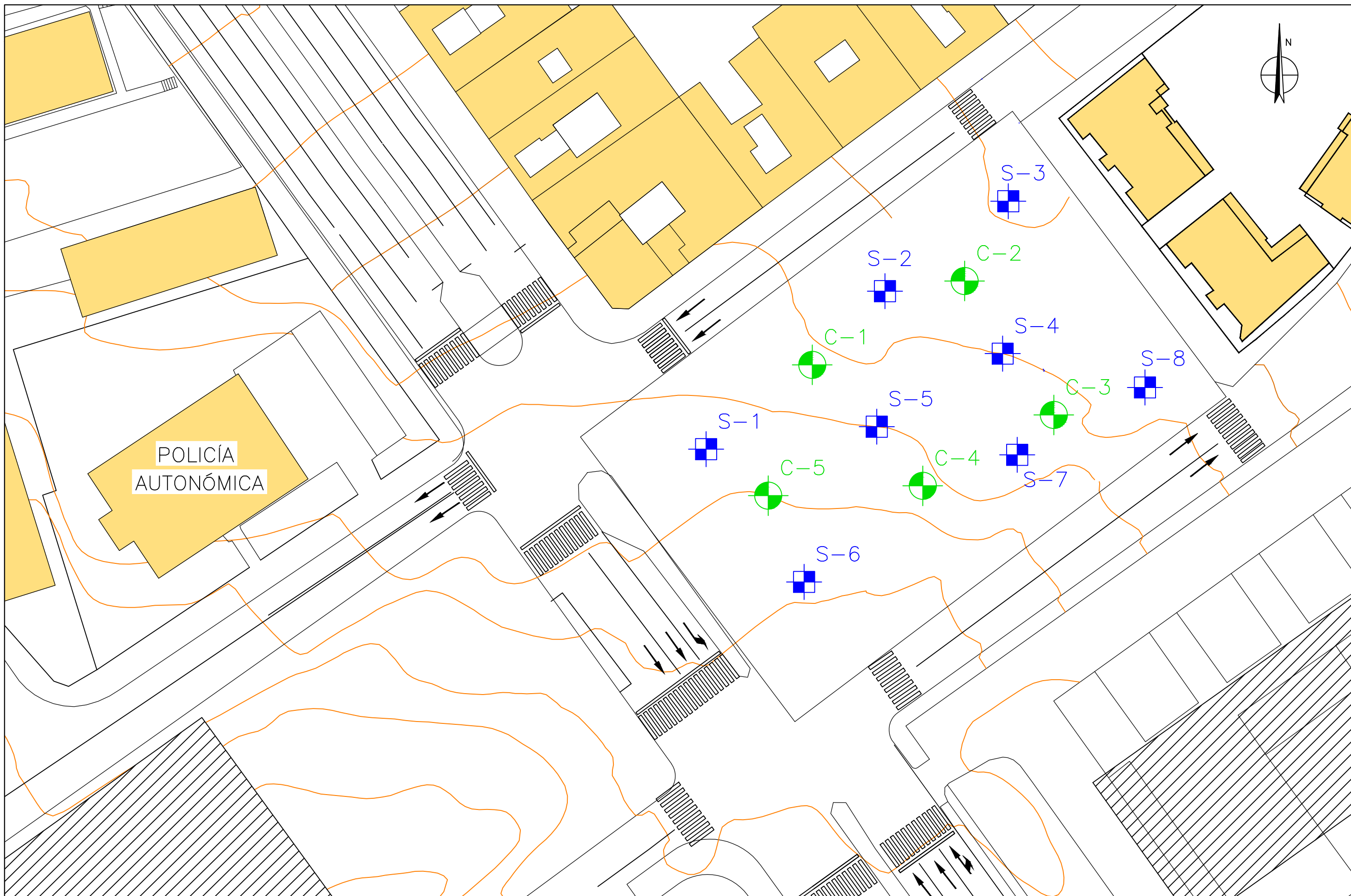
SONDEO S-5 (Fecha de realización: 30-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618738,3045 Y : 4761698.8155 Z: 443	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m3)
-	0	1.6	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	3.4m	M-10	22.4	17.3
	1						
	2	4.0	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5	8.4	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8						
	9	8.4	ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						


SONDEO S-6 (Fecha de realización: 30-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618727,9693 Y : 4761676.7561 Z: 441.1	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (g/cm³)
-	0	1.7	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	9.2m	M-11	36.2	19.7
	1						
	2	4.1	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5	8.3	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8						
	9	8.3	ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						



SONDEO S-7 (Fecha de realización: 30-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618758,2592 Y : 4761694.8270 Z: 443.2	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (kN/m3)
-	0	1.6	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	7.2m	M-12	31.23	18.5
	1						
	2	4.4	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5	8.5	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8						
	9	8.5	ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						

SONDEO S-8 (Fecha de realización: 30-05-2018)							
NIVEL FREÁTICO (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	COORDENADAS UTM X : 618776.4315 Y : 4761704.3970 Z: 444.3	MUESTRA		ENSAYOS DE LABORATORIO	
				PROFUNDI DAD (m)	Nº MUESTRA	HUMEDAD (%)	PESO ESPECIF. SECO (KN/m ³)
-	0	1.3	RELLENOS ANTRÓPICOS Predominancia de restos de obra, arena suelta y tierra vegetal	4.8m	M-13	26.12	18.4
	1						
	2	4.3	ARENAS LIMOSAS Predominancia de arenas con una pequeña proporción de limos. Su compacidad aumenta con la profundidad				
	3						
	4						
	5	8.4	SUELO RESIDUAL Roca parcialmente meteorizada formada por fragmentos de cuarzos, micas y fragmentos de granito duro				
	6						
	7						
	8						
	9	8.4	ROCA SANA Roca con bajo grado de meteorización				
	10						



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: 1:500	Nº DE PLANO: 1.1
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: PUNTOS DE RECONOCIMIENTO		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1



ANEJO Nº7:

ESTUDIO SÍSMICO



ÍNDICE

7.1	INTRODUCCIÓN.....	3
7.2	NORMATIVA.....	3
7.2.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
7.2.2	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....	3
7.2.3	CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.....	4
7.2.4	MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA.....	4
7.2.5	ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO.....	4

7.1 INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, con la finalidad de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y coste económico causado por sismos, se ha determinado el grado de importancia de las acciones sísmicas en el entorno del proyecto.

El Noroeste de la Península Ibérica presenta una sismicidad de baja a moderada dentro de la región euromediterránea. Sin embargo, ha crecido significativamente en los últimos años, especialmente con la aparición del triángulo Sarria-Triacastela-Becerreá, una zona de la que no se conocía sismicidad hasta finales de los años 80 del pasado siglo, registrándose en mayo de 1997 un terremoto de magnitud 5,1.

La zona más activa se corresponde con un extremo del corredor que desde el sur de Xinzo de Limia iría en dirección norte-noroeste, hacia la Terra Chá.

A continuación se adjunta el mapa histórico de sismos en Galicia. A pesar de que en Galicia hay bastantes terremotos, más de los que se creía hasta hace unos años, son moderados o de muy baja magnitud.

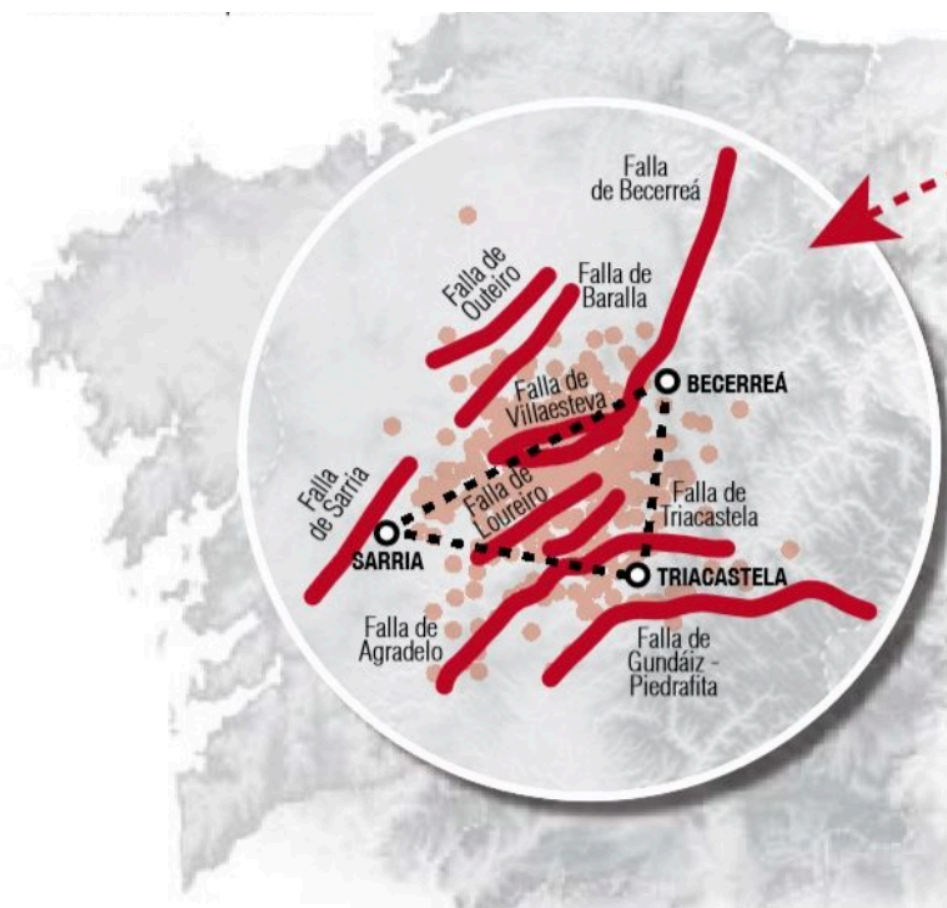


Imagen 1.1. Falla de Becerreá y Triángulo Sísmico

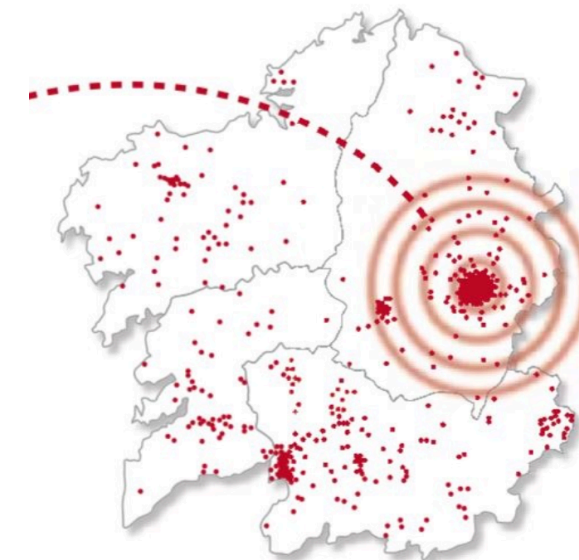


Imagen 1.2. Terremotos significativos registrados entre 1998 y 2008

7.2 NORMATIVA

7.2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, casos de rehabilitación y reformas. El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, otros criterios a los establecidos en la Norma, siempre y cuando el nivel de seguridad y servicio de la construcción no sea inferior y reflejándolo adecuadamente en el proyecto.

7.2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Atendiendo a su uso, los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- **Importancia moderada:** aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- **Importancia normal:** aquellas cuya destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate de un servicio imprescindible.
- **Importancia especial:** aquellas cuya destrucción pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos (hospitales, instalaciones básicas de comunicaciones, puentes, centrales nucleares, cuarteles de bomberos, policía, construcciones básicas de poblaciones como depósitos de agua, gas, redes

de distribución, ferrocarril, aeropuertos, monumentos históricos, construcciones en las que se prevea una ocupación masiva de personas...).

7.2.3 CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el apartado 7.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo a_c , es igual o mayor de $0,08g$.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de $0,04g$ deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de $0,08g$ e inferior a $0,12g$, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a $0,12g$, un máximo de dos.

7.2.4 MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la Imagen 3.1. que suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b y el coeficiente de distribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

MAPA SÍSMICO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02

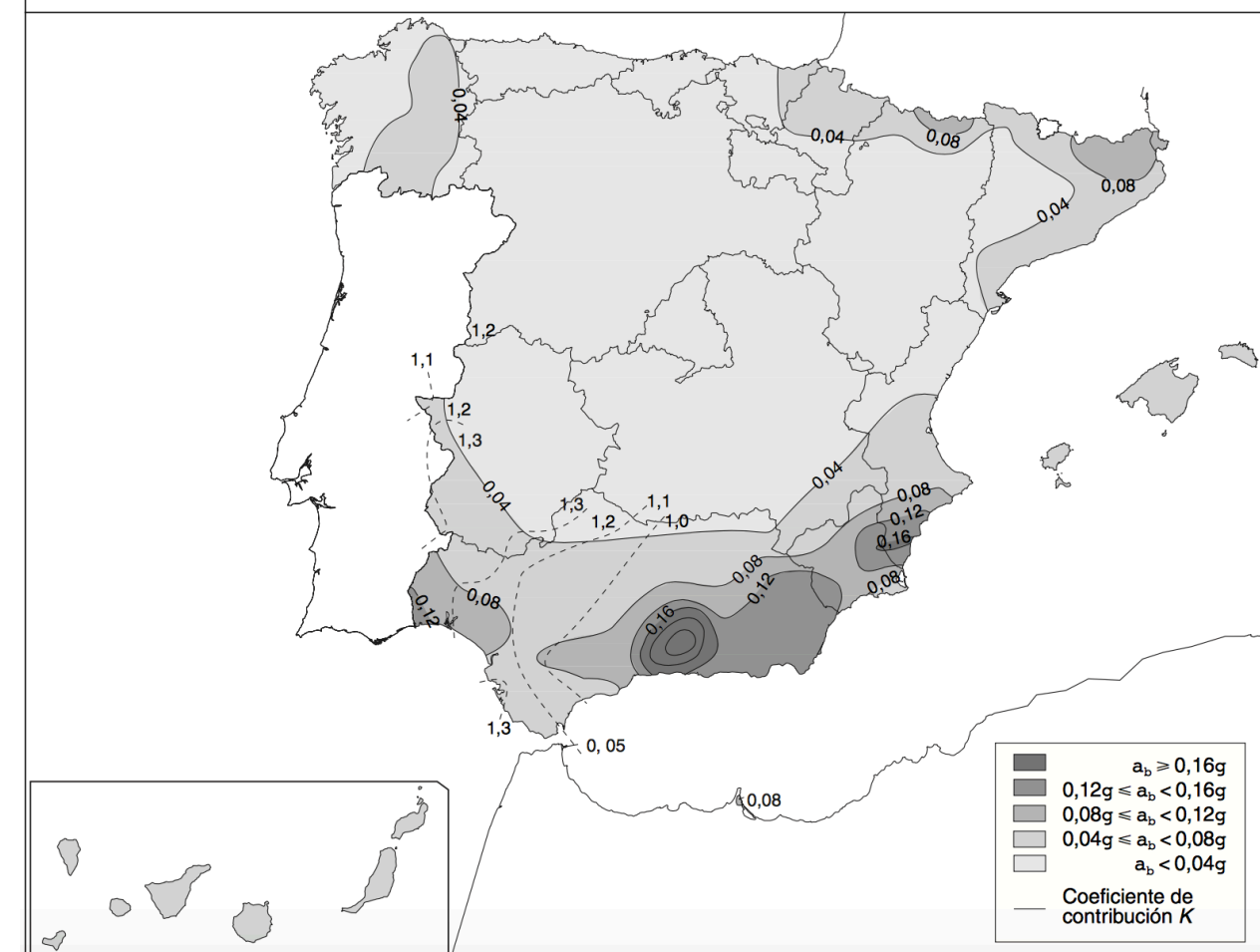


Imagen 3.1. Mapa de peligrosidad sísmica

7.2.5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo a_c , se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b Aceleración sísmica básica

ρ Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

- construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
- construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$



S Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$$S = \frac{C}{1,25}$$

- Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$

$$S = 1,0$$

C Coeficiente de terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla a continuación:

Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- **Terreno tipo I:** Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s.

- **Terreno tipo II:** Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. $V_s: 750\text{m/s} \geq V_s > 400\text{m/s}$.

- **Terreno tipo III:** Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. $V_s: 400\text{m/s} \geq V_s > 200\text{m/s}$.

- **Terreno tipo IV:** Suelo granular suelo, o suelo cohesivo blando. $V_s \leq 200\text{m/s}$.

TIPO DE TERRENO	C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Dado que se trata de una construcción de importancia normal sobre terreno de tipo III y que nos encontramos en el intervalo $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ la aceleración sísmica de cálculo será:

$$a_c = \frac{1,6}{1,25} \cdot 1 \cdot 0,04g = 0,0512g$$

Dado que la construcción de este proyecto se puede clasificar como de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones y la aceleración sísmica básica es inferior a $0,08g$, no es obligatorio aplicar la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, despreciando así el efecto sísmico sobre la estructura.



ANEJO Nº 8

ANÁLISIS DE DEMANDA



ÍNDICE

8.1	OBJETO DEL ANEJO.....	3
8.2	GENERADORES DE DEMANDA.....	3
8.3	DEMANDA EN LA ZONA DE INFLUENCIA.....	3
	8.3.1 DEMANDA BRUTA.....	3
8.4	OFERTA DE APARCAMIENTO EN LA ZONA DE INFLUENCIA.....	9
8.5	DEMANDA POTENCIAL.....	10
8.6	DEMANDA SIMULTÁNEA.....	10



8.1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es estimar el número de plazas necesarias para satisfacer la demanda en el área de influencia del aparcamiento subterráneo que se desea proyectar.

En la realización del estudio se han seguido los estándares propuestos por el “New Metric Handbook” según los usos del suelo, definiendo dos áreas de influencia. Una primer área de influencia de 150 metros de radio, que se considerará para los casos que requiera una satisfacción más inmediata, como las viviendas, oficinas, locales comerciales, pubs y restaurantes y cafeterías. Para los demás casos se considerará un área de 300 metros, equivalente a la distancia que se estima que una persona puede recorrer en cinco minutos.

Para la elaboración del estudio se ha empleado información obtenida de un reconocimiento del terreno, estimando aquella a la que no se ha podido tener acceso.

8.2 GENERADORES DE DEMANDA

La zona en la que se localiza el aparcamiento es una superficie con una elevada y heterogénea demanda de estacionamiento. La principal demanda a satisfacer será la de los trabajadores y estudiantes de la zona, por lo que la demanda de estacionamiento se verá reducida en horario nocturno y fines de semana.

Así mismo, se han tenido en cuenta otros factores que de forma individual parecen carecer de importancia, pero que en conjunto tienen un peso significativo en la demanda:

- Viviendas
- Centros comunitarios
- Clínicas y centros sanitarios
- Guarderías
- Centros educativos y de instrucción
- Oficinas y centros administrativos
- Locales comerciales
- Restaurantes y cafeterías
- Pubs
- Instalaciones deportivas

8.3 DEMANDA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación se recoge la información recabada en el reconocimiento del terreno, a la que se ha aplicado los estándares para obtener las dotaciones correspondientes y que sumadas proporcionan la demanda bruta. Esta demanda bruta no es una demanda real, sino que se trata de la demanda que se obtiene si todas las plazas obtenidas fueran demandadas simultáneamente y sin

tener en cuenta la presencia de otros aparcamientos. Para obtenerla, se han sumado las dotaciones multiplicadas por un coeficiente de ponderación que refleja la posibilidad de que se ocupe la totalidad de la dotación. Se han realizado diferentes combinaciones, según las distintas situaciones posibles, quedándonos con la que demanda un mayor número de plazas, es decir, la más desfavorable.

Si a la demanda bruta descontamos los aparcamientos disponibles en la zona obtenemos la demanda potencial. Considerando un porcentaje conveniente de esta demanda potencial y descontando las plazas de alquiler mensual, obtenemos la demanda simultánea.

8.3.1 DEMANDA BRUTA

· DOTACIÓN DE VIVIENDAS

Se ha considerado 1 plaza por cada 4 viviendas para edificios sin garaje. Las dotaciones para un área de 150 m de radio son:

RONDA DAS MERCEDES

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	20	20	5
CON GARAJE	78	0	20

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	0	0	0
CON GARAJE	122	0	31

RONDA DE FINGOI

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	16	16	4
CON GARAJE	32	0	8


AVENIDA DE MADRID

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	22	22	6
CON GARAJE	130	0	33

RÚA MARÍA CASTAÑA

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	0	0	0
CON GARAJE	58	0	15

RÚA ERIN

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	0	0	0
CON GARAJE	45	0	11

RÚA ENRIQUETA OTERO

	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	0	0	0
CON GARAJE	60	0	15

TOTAL SIN GARAJE	58
TOTAL CON GARAJE	525

· DOTACIÓN DE CENTROS DE INTERÉS:
CENTROS COMUNITARIOS:

Se ha considerado 1 plaza por cada 3 empleados normalmente presentes y 1 plaza por cada 5 usuarios. Las dotaciones para un área de 300 m de radio son:

RÚA XESÚS BAL Y GAY

NOMBRE DEL LOCAL	Nº USUARIOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Casa da Xuventude	10	6	2	2

TOTAL	4
-------	----------

CENTROS SANITARIOS Y CLÍNICAS:

Se ha considerado 1 plaza por cada empleado y 2 plazas por sala de consulta. Las dotaciones para un área de 300 m de radio son:

AVENIDA DE MADRID

NOMBRE DEL LOCAL	Nº SALAS CONSULTA	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
RF Fisioterapia	3	4	4	6
Laboratorio de Sanidade e Producción Animal de Galicia	8	30	30	16
Cruz Roja	1	8	8	2

RÚA MARÍA CASTAÑA

NOMBRE DEL LOCAL	Nº SALAS CONSULTA	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
ISUE. Centro de fisioterapia	1	2	2	2



RÚA ENRIQUETA OTERO

NOMBRE DEL LOCAL	Nº SALAS CONSULTA	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Egarsat	5	8	8	10
Sociedad de prevención de Fremap	5	8	8	10
Oral design. Técnica dental	8	16	16	16

PRAZA DE AUGAS FÉRREAS

NOMBRE DEL LOCAL	Nº SALAS CONSULTA	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Clínica de Fisioterapia CIAN	4	2	2	8

TOTAL 148

GUARDERÍAS:

Se ha considerado 1 plaza por cada 2 miembros normalmente presentes. Las dotaciones para un área de 300 m de radio son:

PRAZA DE AUGAS FÉRREAS

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
		PERSONAL	USUARIOS
Guardería Lucus Baby	6	3	20

TOTAL 3

CENTROS EDUCATIVOS Y DE INSTRUCCIÓN:

Se ha considerado 1 plaza por cada miembro normalmente presente y 1 plaza por cada 3 estudiantes. Las dotaciones en un radio de 300 metros son:

RONDA DAS MERCEDES

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Adagio (Escuela de Música)	20	2	2	7

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Conservatorio de Música Profesional	600	50	50	200
Escola Oficial de Idiomas	1500	35	35	500
Conservatorio Profesional de Danza	200	22	22	67

AVENIDA DE MADRID

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
C.I.F.P As Mercedes	500	35	35	167

RÚA CÁNOVAS DEL CASTILLO

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Academia Podium	80	6	6	27



PRAZA DE AUGAS FÉRREAS

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Total English School	40	3	3	13

RÚA ROI XORDO

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ALUMNOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	USUARIOS
Colexio Público Illa Verde	475	33	33	158

TOTAL 1324

OFICINAS Y CENTROS ADMINISTRATIVOS:

Se ha considerado 1 plaza por cada miembro directivo, 1 plaza por cada 4 empleados comunes y un 10% de la dotación del personal para los visitantes. Las dotaciones en un radio de 150 metros son:

RONDA DAS MERCEDES

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS		DOTACIÓN	
	DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	VISITANTES
La Voz de Galicia	4	20	9	1
Banco Pastor	1	4	2	0

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS		DOTACIÓN	
	DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	VISITANTES
Construcciones Sergio Fernández	1	2	2	0
Tesorería Xeral da Seguridade Social	2	190	50	5
NORBROK21. Correduría de seguros	1	2	2	0
Ferrovial Agroman	2	6	4	0

RONDA DE FINGOI

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS		DOTACIÓN	
	DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	VISITANTES
Policia Autonómica	1	20	6	1

AVENIDA DE MADRID

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS		DOTACIÓN	
	DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	VISITANTES
Seguros Plus Ultra	1	4	2	0
Asesoría Fernovas	1	4	2	0

RÚA ENRIQUETA OTERO

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS		DOTACIÓN	
	DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	VISITANTES
RACC. Automóvil Lugo	1	2	2	0
Atica. Administradores de Fincas	1	4	2	0
Siente Galicia	1	2	2	0

TOTAL 90


LOCALES COMERCIALES:

Se ha considerado 1 plaza para el personal por cada 100 m² de superficie construida y 1 plaza para los clientes por cada 25m² de superficie construida. Las dotaciones en un radio de 150 metros son:

RONDA DAS MERCEDES

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Protese S.L.	300	3	12
Copias	60	1	2
Estando dos Cafeteros	20	0	1
Farmacia Las Mercedes	60	1	2

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Élide	200	2	8
Redlucus	100	1	4
Panadería Darío	80	1	3
Enor Ascensores	150	2	6

AVENIDA DE MADRID

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Dseda	50	1	2
A Tenda de Rosa	40	0	2
Bicicletas Taboada	100	1	4
Alimentación Teresa	40	0	2
Carlín Papelería	200	2	8

RÚA MARÍA CASTAÑA

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Servicopy	70	1	3
Tere Fashion Peluqueros	100	1	4
Armarios y descanso Celeiro	350	4	14
Teresa Estrada. Decoradora de interiores	250	3	10

RÚA ENRIQUETA OTERO

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
MG. Marcos Gutierrez. Barber Shop	50	1	2
Solaria. Centro de bronceado y estética	50	1	2
Obradoiro del Che	30	0	1

TOTAL	115
--------------	------------

RESTAURANTES Y CAFETERÍAS:

Se ha considerado 1 plaza por cada 3 empleados en períodos punta y 1 plaza por cada 2 asientos para clientes. Las dotaciones en un radio de 150 metros son:

RONDA DAS MERCEDES

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ASIENTOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Taberna do Rei	40	3	1	20



RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ASIENTOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Punto de Encuentro	60	4	20	1
Social Expresso	60	4	20	1

AVENIDA DE MADRID

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ASIENTOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Fonte do Rei 2	200	14	2	1
Istambul Doner Kebab	20	2	0	0
Dona Vaniri	70	6	1	0
Tiempos Modernos	40	4	0	0

RÚA ENRIQUETA OTERO

NOMBRE DEL LOCAL	Nº ASIENTOS	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
La taperia de Baco	70	4	1	0
Café Nébulas	40	5	0	0

TOTAL 69

PUBS:

Se ha considerado 1 plaza por cada 3 empleados en períodos punta y 1 plaza por cada 4m2 de superficie útil de espacio público. Las dotaciones en un radio de 150 metros son:

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA

NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE (m2)	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Pub Minuetto	160	2	1	40

TOTAL 41

INSTALACIONES DEPORTIVAS:

Se ha considerado 1 plaza por cada 3 empleados normalmente presentes, 2 plazas por cada 3 jugadores y 1 plaza por cada 2 espectadores si el total es más de 3 veces el número de jugadores. Las dotaciones en un radio de 300 metros son:

RÚA MONTIRÓN

NOMBRE DEL LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº JUGADORES	Nº ESPECTADORES
Campo de fútbol do Polvorín	4	25	300

TOTAL 160

· DOTACIÓN TOTAL:

VIVIENDAS	CENTROS COMUNITARIOS	CENTROS SANITARIOS
204	4	148
GUARDERÍAS	OTROS CENTROS EDUCATIVOS	OFICINAS
3	1324	90
LOCALES COMERCIALES	RESTAURANTES Y CAFETERIAS	PUBS
115	69	41
INSTALACIONES DEPORTIVAS	TOTAL DOTACIONES:	
160	2158	



· COMBINACIÓN DE DOTACIONES:

Obtenidas las dotaciones totales se ha realizado una combinación ponderada de las mismas y se ha empleado la más desfavorable. Se han considerada las siguientes combinaciones:

Combinación 1	Horas diurnas durante días laborables
Combinación 2	Horas diurnas en fin de semana
Combinación 3	Horas nocturnas en fin de semana

	DIURNA DIA LABORAL	DIURNA FIN DE SEMANA	NOCTURNA FIN DE SEMANA
VIVIENDAS	50%	50%	100%
CENTROS COMUNITARIOS	100%	0%	0%
CENTROS SANITARIOS	100%	0%	0%
GUARDERÍAS	100%	0%	0%
CENTROS EDUCATIVOS	100%	0%	0%
OFICINAS	100%	0%	0%
LOCALES COMERCIALES	100%	0%	0%
RESTAURANTES Y CAFETERÍAS	100%	100%	100%
INSTALACIONES DEPORTIVAS	20%	100%	0%
PUBS	0%	0%	100%
TOTAL	1888	331	314

8.4 OFERTA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

Se han contabilizado el número de plazas de aparcamiento disponibles en un área de influencia de un radio menor de 300 metros. Los recuentos en la zona de influencia se han realizado considerando las zonas de carga y descarga y las zonas de aparcamiento limitado como zonas de aparcamiento prohibido.

Las plazas de aparcamiento en línea o batería en un radio de 150 metros son:

RONDA DAS MERCEDES	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
27	0

RONDA XOSÉ CASTIÑEIRA	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
31	0

RONDA DE FINGOI	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
0	0

AV. DE MADRID	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
27	0

RÚA MARÍA CASTAÑA	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
12	0

RÚA ERIN	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
0	0

RÚA ENRIQUETA OTERO	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
18	0

RÚA ROI XORDO	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
0	50

TOTAL PLAZAS EN SUPERFICIE:	
Aparcam. En Linea	Aparcam. En Batería
115	50
165	



· APARCAMIENTOS EN LOS PUNTOS DE INTERÉS:

OFICINAS
48
CENTROS SANITARIOS
10
CENTROS EDUCATIVOS
235
CENTROS COMUNITARIOS
10

TOTAL
303

8.5 DEMANDA POTENCIAL

La demanda potencial es la máxima demanda posible que se podría dar en el aparcamiento en las condiciones más desfavorables posibles, ya que deberían acudir todos los vehículos potenciales en el mismo instante.

Esta demanda se ha obtenido descontando las plazas de aparcamiento disponibles en el área de influencia a la combinación más desfavorable de la demanda bruta.

DEMANDA BRUTA:
1888

DEMANDA BRUTA	PLAZAS EN SUPERFICIE	PLAZAS EN PUNTOS INTERÉS
1888	-	165
		-
		303

DEMANDA POTENCIAL:
1420

8.6 DEMANDA SIMULTÁNEA

La demanda simultánea es la demanda que podría alcanzar el aparcamiento en un instante determinado. Se ha obtenido como la suma de las plazas de alquiler mensual o venta y las de alquiler horario. Esta demanda simultánea será con la que se dimensionará el aparcamiento.

· PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA:

PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA:		
VIVIENDAS SIN GARAJE	VIVIENDAS CON GARAJE	OTROS EDIFICIOS
6	16	47
10%	3%	20%

TOTAL	69
-------	----

Se considera que un 10% de las viviendas sin garaje y un 3% de las viviendas con garaje estarían interesadas en adquirir una plaza de alquiler mensual. En cuanto a los edificios de interés, al no considerarse suficientes las plazas existentes en la actualidad, se incrementan en un 20%.

· PLAZAS DE ALQUILER HORARIO:

Se ha considerado, ya descontadas las plazas de alquiler horario, como un 15% de la demanda potencial.

PLAZAS DE ALQUILER HORARIO:
203

DEMANDA SIMULTÁNEA:	271
---------------------	-----



ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

**ÍNDICE**

9.1	INTRODUCCIÓN.....	3
9.2	LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL.....	3
9.3	GENERADORES DE DEMANDA.....	3
9.4	PLANEAMIENTO.....	4
9.5	CRITERIOS DE DISEÑO.....	4
9.6	CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR.....	4
9.6.1	DIMENSIONES DEL VEHÍCULO.....	4
9.6.2	DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO.....	4
9.6.3	PLAZAS ADAPTADAS A DISCAPACITADOS	4
9.6.4	ANCHO DE PASILLO.....	5
9.6.5	RADIO DE GIRO.....	5
9.6.6	ALTURA LIBRE.....	5
9.6.7	RAMPAS.....	5
9.6.8	ACCESOS PEATONALES.....	5
9.7	DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	5
9.7.1	ALTERNATIVA 1.....	5
9.7.2	ALTERNATIVA 2.....	6
9.7.3	ALTERNATIVA 3.....	6
9.8	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN.....	6
9.8.1	ASPECTO ECONÓMICO.....	7
9.8.2	ASPECTO FUNCIONAL.....	7
9.8.3	CALIDAD DE LA CIRCULACIÓN INTERIOR.....	8
9.8.4	AFECCIÓN AL TRÁFICO Y SERVICIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	8
9.8.5	DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	9
9.8.6	VARIACIÓN RESPECTO A LA DEMANDA.....	9
9.8.7	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA.....	9
9.9	ELECCIÓN DEL FORJADO.....	10
9.10	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS.....	10

9.1 INTRODUCCIÓN

El Objeto del siguiente anejo consiste en definir una serie de alternativas con el fin de evaluar cual de ellas es la más conveniente para la demanda que se pretende cubrir. Se han diseñado diferentes geometrías de distribución interior y se han valorado atendiendo a diversos factores.

Para realizar el diseño interior del aparcamiento se ha utilizado la Normativa del Plan General de Ordenación Municipal de Lugo (PXOM) y se han seguido unas directrices dadas en diferentes publicaciones sobre el tema como “El Arte del Parking” de Jordi Nadal Estrada y “La Geometría en el Proyecto de Aparcamientos” de Manuel Sobreviola.

Para la realización de las diferentes alternativas se ha jugado con la distribución interior, esto es, emplazamiento de rampas interiores de ascenso y descenso, entrada y salida de vehículos, circulación interior, accesos peatonales, situación de aseos e instalaciones, número de plazas y otras variables de diseño.

9.2 LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

La parcela elegida para la construcción del aparcamiento subterráneo es una plaza con calificación de zona verde situada entre Ronda das Mercedes por el Norte, la Avenida de Madrid por el Oeste y Ronda Xosé Castiñeira por el Sur. La Avenida de Madrid es una de las principales vías de entrada a la ciudad y las tres son vías de sistema general.

Existen plazas de aparcamiento en superficie que no satisfacen la demanda exigida generando aparcamientos en doble fila en horas punta. La cercanía del Conservatorio de Música y Danza, la Escuela Oficial de Idiomas, la Tesorería General de la Seguridad Social y el Centro Público Integrado de Formación Profesional As Mercedes hacen necesario proyectar un aparcamiento en las proximidades, ya que a pesar de que algunos de ellos cuentan con plazas de aparcamiento gratuito en superficie estas no son suficientes para cubrir la demanda de los empleados de los propios centros.

La superficie de la parcela es de 3290 m², de geometría rectangular y una pendiente de aproximadamente un 7%. El diseño estará limitado por la relación con el viario, ya que dos de las vías que rodean a la parcela son de sentido único de circulación y la tercera es una avenida con mediana debajo de la que pasan tuberías de la red sanitaria de aguas.

9.3 GENERADORES DE DEMANDA

La zona en la que se localiza el aparcamiento es una superficie con una elevada y heterogénea demanda de estacionamiento. La principal demanda a satisfacer será la de los trabajadores y estudiantes de la zona, por lo que la demanda de estacionamiento se verá reducida en horario nocturno y fines de semana. Se enumeran a continuación los principales generadores de demanda

de la zona:

- A. Conservatorio Profesional de Música y Danza
- B. Escuela Oficial de Idiomas
- C. Centro Público Integrado de Formación Profesional As Mercedes
- D. Colegio Público Illa Verde
- E. Tesorería General de la Seguridad Social
- F. Restaurante Fonte do Rei 2
- G. Campo de fútbol do Polvorín
- H. Policía Autonómica



Imagen 1. Principales generadores de demanda

Una vez realizado el estudio de demanda en el Anejo nº8, la demanda simultánea que deberemos satisfacer será de 271 plazas de aparcamiento.

9.4 PLANEAMIENTO

La parcela en la que se desea proyectar el aparcamiento forma parte del URPI-48 (CS14), Plan Parcial del suroeste de la ciudad.

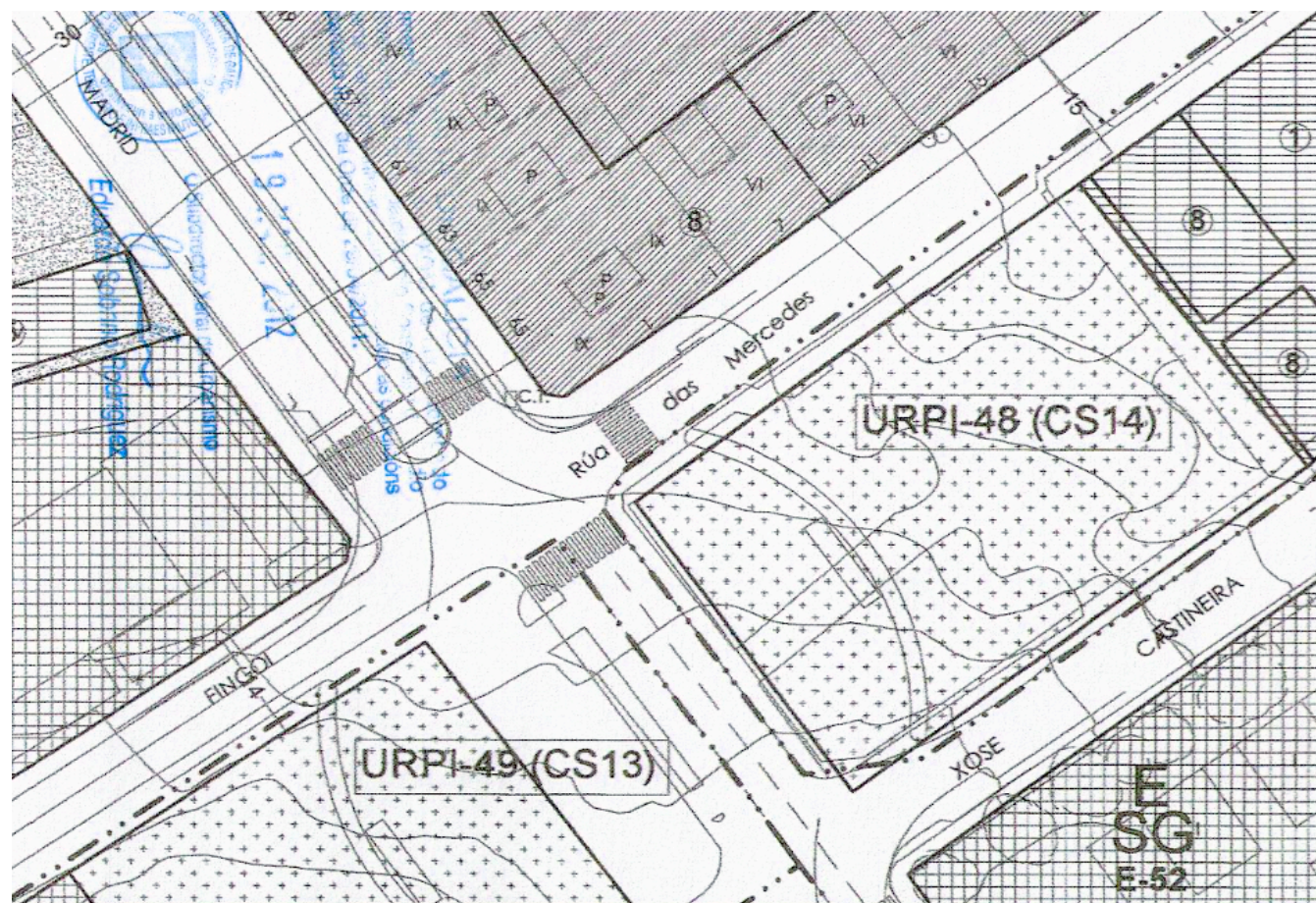


Imagen 2. Delimitación del URPI-48 (CS14)

El aparcamiento afectará únicamente a una plaza calificada como zona verde y espacio libre según el plano de calificación del suelo y zonas de ordenanza. La plaza seguirá teniendo la misma calificación una vez ejecutado el proyecto, puesto que se realizará una reurbanización de la superficie.

9.5 CRITERIOS DE DISEÑO

La parcela en la que se realizará el aparcamiento consta de una superficie total aproximada de 3290 m². En aparcamientos subterráneos se estima que se necesita una superficie bruta (la plaza más la parte proporcional de rampas e instalaciones) de unos 30 m² por plaza. Por lo tanto, esta superficie proporcionaría unas 110 plazas de aparcamiento por planta.

La demanda simultánea a satisfacer se ha estimado en 271 plazas, por lo que sería necesaria la realización de al menos dos plantas para cubrir aproximadamente esta demanda. Para ello se

han barajado diferentes alternativas que ocupan la totalidad de la plaza e incluso a mayores la superficie equivalente a los dos carriles de la principal vía de acceso, la Avenida de Madrid, pero sin ocupar la totalidad de esta para evitar encontrarnos con las tuberías de saneamiento de aguas que se encuentran bajo ella.

9.6 CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Para el diseño de la distribución del aparcamiento es necesario definir las dimensiones de una serie de elementos (plazas de estacionamiento, pasillos de circulación interior, rampas de entrada y salida...) tratando de aprovechar el espacio disponible lo mejor posible.

Es necesario también el cumplimiento de las normativas que afectarán al prediseño como son la normativa de incendios CTE-DB-SI y la ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

El diseño interior estará también condicionado por el uso público del mismo.

9.6.1 DIMENSIONES DEL VEHÍCULO

Según sus dimensiones se definen cinco tipos de vehículo: pequeño, mediano, estándar, grande y americano (muy poco presente en el parque nacional). Para el prediseño se ha tomado como referencia los parámetros básicos del vehículo estándar: una longitud de 4,75 metros, una anchura de 1,80 metros, un radio de giro de 4,47 metros y un vuelo trasero de 1,19 metros. Se ha tenido en cuenta que los usuarios de coches muy grandes, están acostumbrados a manejar un vehículo de considerable tamaño, compensando así con su destreza las dificultades derivadas del mayor tamaño de este.

9.6.2 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO

La normativa del PXOM establece que "todas aquellas plazas para aparcamiento de automóviles necesarias para cubrir esta dotación tendrán unas dimensiones mínimas de 2,5x5,00 metros entre ejes, con acceso libre mínimo de 2,20 metros; si la plaza estuviera cerrada por ambos lados por muros, se considerará una dimensión mínima libre de ancho de plaza de 3 metros". Las plazas se dispondrán con un ángulo de 90° para optimizar la superficie construida por plaza.

9.6.3 PLAZAS ADAPTADAS A DISCAPACITADOS

Según la Ley 8/1997, del 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia "La dimensión mínima de la plaza adaptada será de 2,00 x4,50 m y deberá dejar un espacio libre lateral de 1,50 m, por lo que la dimensión total será de 3,50 m x 4,50 m.". Ya que la longitud estándar de la plaza del aparcamiento se ha fijado en 5 metros, lo más cómodo será emplear unas



dimensiones de 3,50x5 metros.

En cuanto al número de plazas, la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, establece una reserva mínima de plazas adaptadas de 1 por cada 40 plazas o fracción sobre el total. El número de plazas variará en función de cada alternativa y se situarán lo más cerca posible de los ascensores para facilitar el acceso al aparcamiento.

9.6.4 ANCHO DE PASILLO

En las maniobras de giro la proyección en planta del vehículo describe un área de barrido. Se deduce, por tanto, que el ancho de pasillo necesario estará ligado a las dimensiones de la plaza, el sentido y el ángulo de aparcamiento.

El autor del texto consultado recomienda una anchura de pasillo de 4,60 metros para una anchura de plaza de 2,50 metros y disposición formando 90º con vehículo estándar. Para tener una mayor holgura a la hora de maniobrar se ha tomado una anchura de pasillo de 5 metros.

En zonas de tránsito, donde no se realizan maniobras, se recomienda un ancho mínimo de 3,70 metros ya que la visibilidad en el interior es menor que en una carretera estándar.

9.6.5 RADIO DE GIRO

A mayor radio de giro, mayor comodidad y rapidez en la circulación, pero debido a que en el interior de un aparcamiento la velocidad de circulación es reducida se permiten radios de giro menores a los del trazado de carreteras.

El diámetro mínimo en el que un coche estándar puede realizar un giro completo entre paredes es de 12 metros, por lo que se tomará un radio de giro exterior mínimo de 6 metros y de radio interior de 3 metros, ajustándose al PXOM.

9.6.6 ALTURA LIBRE

El PXOM establece una altura libre mínima para plantas destinadas al aparcamiento de vehículos de 2,40 metros, admitiéndose bajo jácenas y conductos de instalaciones una altura de 2,20 metros. Reservando espacio para instalaciones, tuberías de ventilación que se fijarán al techo de unos 30 centímetros, solera y forjados, se establece un desnivel de 3,0 metros entre plantas. En la primera planta se establece una altura libre mayor, de 3.4 metros.

9.6.7 RAMPAS

Las rampas determinan notablemente la fluidez con la que se desarrolla el tráfico en un aparcamiento. El trazado en planta debe ser lo más sencillo posible y con pocas curvas. Una pendiente demasiado suave resulta poco económica teniendo en cuenta la relación entre las superficies de circulación y las de aparcamiento. Las rampas muy fuertes deben hacerse lo más cortas posible procurando un buen redondeo de los puntos de cambio de pendiente. En la transición entre las rampas y los pisos debe haber un trazado horizontal o ligeramente inclinado para evitar que los vehículos rocen contra el suelo.

La pendiente de las rampas viene establecida por la normativa municipal, donde se establece una pendiente máxima del 18% en tramos rectos y del 14% en tramos curvos.

9.6.8 ACCESOS PEATONALES

Para el dimensionamiento y ubicación de las escaleras y ascensores se ha seguido la normativa de seguridad en caso de incendio CTE-DB-SI. Para el "Uso aparcamiento", el CTE obliga a disponer un Vestíbulo de Independencia antes de cada escalera de evacuación, que deben estar especialmente protegidas, y deben de estar situadas en un punto tal que el recorrido de evacuación no supere los 35 metros.

9.7 DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En el estudio de alternativas se han analizado diferentes distribuciones interiores para el aparcamiento, valorando tres posibles diseños y evaluándolos con criterios objetivos para seleccionar la mejor alternativa.

9.7.1 ALTERNATIVA 1

En la alternativa 1 se plantea un aparcamiento subterráneo con dos sótanos, evitando el impacto visual que supondría un aparcamiento en superficie a escasos metros de varios edificios de viviendas y ocupa la totalidad de la plaza y dos carriles de la Avenida de Madrid. Las rampas de entrada y de salida están dispuestas de manera simétrica con pendientes del 13% y 17% y rampas entre sótanos con pendiente del 9% situadas bajo las rampas de acceso. La estructura tiene forma rectangular con las plazas dispuestas formando 90º con los pasillos.

El ancho de pasillo en esta alternativa no es uniforme. Se ha optado por un ancho de pasillo de 3,4 metros de ancho y 0,80 centímetros de acera pintada a cada lado, lo que hace un ancho de pasillo total de 5 metros, a excepción del pasillo central, que cuenta con dos carriles en sentidos opuestos, de 3.6 metros cada uno y acera pintada a ambos lados de 0.8 metros, haciendo un total de 9.25 metros.



Los radios de giro son los mínimos recomendados en “La geometría en el proyecto de aparcamientos”: un radio de giro interior de 3,05 metros y un radio de giro exterior de 6,95 metros.

Se han dispuesto dos accesos peatonales y dos ascensores siguiendo la normativa de incendios CTE-DB-SI, por la que la distancia a recorrer por un peatón en caso de emergencia sea inferior a 35 metros.

La zona destinada a control se ha colocado en las proximidades de las rampas de salida.

El número total de plazas proyectadas es de 232; 113 en el primer sótano y 114 para vehículos más 5 para motos en el segundo, siendo 4 de ellas adaptadas para discapacitados y ubicadas próximas a los accesos peatonales.

9.7.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 ocupa la totalidad de la plaza, pero al contrario que la alternativa 1, no se extiende por debajo de los dos carriles de la Avenida de Madrid, ya que el primer sótano es solo parcialmente subterráneo, aprovechando la rasante del terreno para construir en superficie reduciendo el volumen de excavación. Para poder ser competitiva a nivel de número de plazas con la alternativa 1, han tenido que realizarse 3 sótanos, ya que la superficie ocupada por planta es menor.

Las rampas de entrada y salida están dispuestas de la misma manera que en la alternativa 1, pero esta vez están divididas en dos tramos de pendientes 7,7% y 8,6%. Las rampas entre sótanos siguen la misma disposición que en la alternativa 1 con una pendiente del 17%. Esta pendiente está por debajo del 18% máximo que establece el CTE, pero al ser superior a 14% se recomienda la colocación de dispositivos para evitar el resbalamiento (nervadura, estrías...) y la limitación de las rampas hacia el exterior con barandillas de 90 centímetros de altura en el caso de que exista peligro de caídas.

La disposición de las plazas sigue siendo en batería formando 90º con los pasillos de acceso.

En este caso los pasillos son todos con un único sentido de circulación y un ancho de pasillo de 5 metros. Los radios de giro también se ajustan a los mínimos anteriormente mencionados. Los accesos peatonales coinciden también con la anterior alternativa.

El número total de plazas proyectadas es de 220; 68 en el primer sótano y 76 en el segundo y en el tercero, siendo 6 de ellas adaptadas para discapacitados y ubicadas contiguas a los accesos peatonales.

Respecto a la anterior alternativa tiene la gran desventaja de necesitar un sótano más para satisfacer la misma demanda, además del impacto visual generado por la planta parcialmente en superficie.

9.7.3 ALTERNATIVA 3

Esta alternativa ocupa la misma superficie que la alternativa 2, pero en este caso el aparcamiento está formado por 3 sótanos bajo la superficie, lo que aumenta el volumen de excavación. De igual forma que la alternativa 2, el tercer sótano es necesario para ser competitiva a nivel de número de plazas con la alternativa 1 y satisfacer la demanda.

Las rampas de entrada y de salida están dispuestas de manera simétrica con una pendiente en dos tramos de pendientes del 5,5% y del 12,5%. Las rampas entre sótanos con pendiente del 8% se han colocado justo debajo de las rampas de acceso, para mayor simplicidad en su construcción.

La disposición de las plazas sigue siendo en batería formando 90º con los pasillos de acceso.

El ancho de pasillo en esta alternativa no es uniforme, en este aspecto esta solución no difiere mucho de la alternativa 1. Se ha optado por un ancho de pasillo de 3,4 metros de ancho y 0,80 centímetros de acera pintada a cada lado, lo que hace un ancho de pasillo total de 5 metros, a excepción del pasillo central, que cuenta con dos carriles en sentidos opuestos, de 3.6 metros cada uno y acera pintada a ambos lados de 0.8 metros, haciendo un total de 9.25 metros.

Los radios de giro son los mínimos recomendados en “La geometría en el proyecto de aparcamientos”: un radio de giro interior de 3,05 metros y un radio de giro exterior de 6,95 metros.

El número total de plazas proyectadas es de 240; 82 en el primer sótano, 74 en el segundo y 84 en el tercero, siendo 6 de ellas adaptadas para discapacitados y ubicadas contiguas a los accesos peatonales.

De nuevo, al igual que la alternativa 2, la principal desventaja es la necesidad de realizar un tercer sótano para alcanzar la demanda, pero a diferencia de la alternativa 2, al ser completamente subterráneo, evitamos el impacto visual de un aparcamiento parcialmente en superficie pero siendo penalizados con un mayor volumen de excavación.

9.8 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN

La comparación de alternativas se ha realizado valorando criterios económicos, funcionales, de tráfico, de afección durante la ejecución de las obras y la variación respecto a la demanda calculada en el anterior anejo. Se ha adjudicado una puntuación máxima de 1 a la mejor alternativa, y en las demás se ha calculado cuánto se aproximan a la mejor alternativa, en tanto por ciento.

A continuación se adjunta una tabla resumen de las características principales de las tres alternativas:



ALTERNATIVA	Nº PLANTAS	PERÍMETRO (m)	SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m ²)
1	2	261,34	7.734,27
2	3	215,32	7.977,42
3	3	232,86	9.498,20

ALTERNATIVA	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m ³)	PLAZAS	RAMPAS	SUPERFICIE POR PLAZA (m ²)
1	36.418,35	236	4	32,77
2	23.978,36	220	4	36,26
3	38.404,55	240	6	39,58

9.8.1 ASPECTO ECONÓMICO

Para la valoración económica se han empleado precios estándar de las principales unidades de obra, obteniendo un valor aproximado de la ejecución de cada alternativa. En el cálculo de este coste aproximado se han tenido en cuenta únicamente unidades de obra de aspecto estructural y de excavación, al ser las que mayor peso tendrán en el presupuesto del proyecto.

A continuación se adjunta una tabla con los precios unitarios empleados en la valoración:

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)
Excavación de tierras	m ³	6,3
Muros Pantalla	m ²	208,67
Forjado	m ²	110
Solera	m ²	40
Muros Sótano	m ²	161,4

9.8.1.1 ALTERNATIVA 1

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	PRECIO
Excavación de tierras	m ³	6,3	36.418,35	229.435,61
Muros Pantalla	m ²	208,67	1.933,92	403.551,09
Forjado	m ²	110	7.001,52	770.167,20
Solera	m ²	40	7.734,27	309.370,80
Muros Sótano	m ²	161,4	-	-
TOTAL (€)				1.712.524,69
PRECIO POR PLAZA (€)				7.256,46

9.8.1.2 ALTERNATIVA 2

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	PRECIO
Excavación de tierras	m ³	6,3	23.978,36	151.063,67
Muros Pantalla	m ²	208,67	1.466,28	305.968,65
Forjado	m ²	110	7.330,98	806.407,80
Solera	m ²	40	7.977,42	319.096,80
Muros Sótano	m ²	161,4	861,28	139.010,59
TOTAL (€)				1.721.547,51
PRECIO POR PLAZA (€)				7.825,22

9.8.1.3 ALTERNATIVA 3

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	PRECIO
Excavación de tierras	m ³	6,3	38.404,55	241.948,67
Muros Pantalla	m ²	208,67	2.468,32	515.064,33
Forjado	m ²	110	7.901,16	869.127,60
Solera	m ²	40	9.498,20	379.928,80
Muros Sótano	m ²	161,4	-	-
TOTAL (€)				2.006.068,60
PRECIO POR PLAZA (€)				8.358,62

Teniendo en cuenta los datos obtenidos, las valoraciones de cada alternativa son:

	VALORACIÓN ECONÓMICA
1	1
2	0,93
3	0,87

9.8.2 ASPECTO FUNCIONAL

El aspecto funcional es difícil de valorar al tratarse de un aparcamiento en fase de proyecto. Se ha medido la funcionalidad según la rapidez de estacionamiento, la facilidad de maniobra y la proximidad de salidas. Se ha calculado el recorrido medio que seguiría un vehículo desde que entra al aparcamiento hasta que encuentra una plaza libre, y desde la plaza hasta la rampa de salida:

ALTERNATIVA	RECORRIDO MEDIO DE ENTRADA (m)	RECORRIDO MEDIO DE SALIDA (m)	VALORACIÓN
1	206	206	1
2	251	251	0,82
3	264	264	0,78



9.8.3 CALIDAD DE LA CIRCULACIÓN INTERIOR

En un aparcamiento, sus características de espacio limitado, poca iluminación, radios de giro reducidos y maniobras ajustadas, es importante valorar la fluidez de la circulación en el interior.

En este caso esta valoración no se considera necesaria ya que las tres alternativas presentan los mismos criterios de diseño. Sin embargo si puede hacerse una valoración de los accesos peatonales calculando cuantos metros de superficie tenemos por cada acceso.

	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)	ACCESIBILIDAD (m ² /acceso)	VALORACIÓN
1	7.734,27	3.988,71	1
2	7.977,42	3.988,71	1
3	9.498,20	4.749,1	0,84

9.8.4 AFECCIÓN AL TRÁFICO Y A SERVICIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se ha valorado también la afección a los servicios urbanos y al tráfico de la zona durante la ejecución de las obras.
Se adjuntan a continuación imágenes de planos de la zona de interés donde se puede ver la localización de los servicios urbanos.

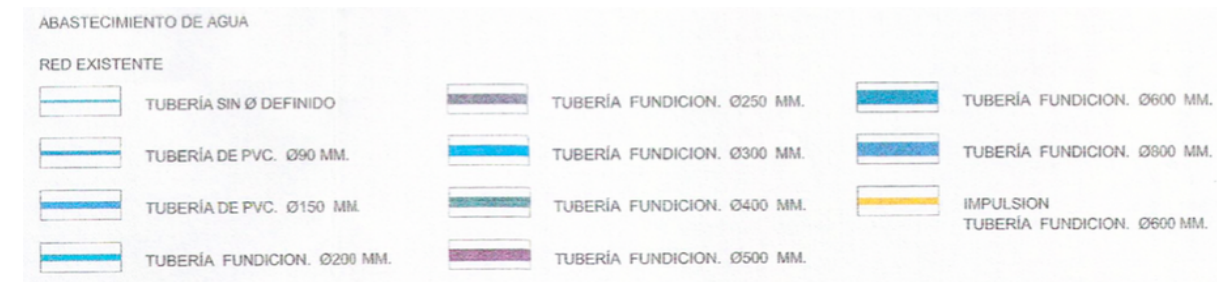


Imagen 3. Red de abastecimiento de agua (PXOM)

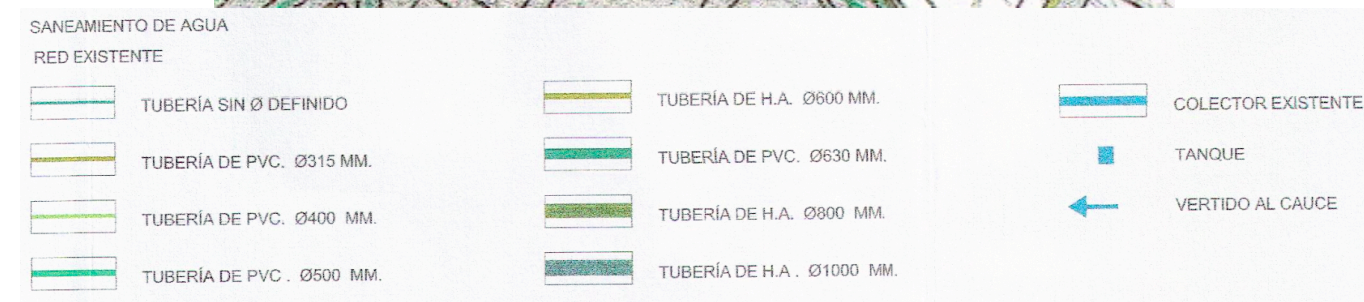


Imagen 4. Red de saneamiento de aguas (PXOM)



Teniendo esto en cuenta la alternativa que podría resultar más desfavorable sería la alternativa 1, ya que esta se extiende hasta la mediana de la Avenida de Madrid por donde pasan las redes de abastecimiento y saneamiento de aguas. En las alternativas 2 y 3, la superficie del aparcamiento queda encuadrada dentro de la plaza por lo que no se verían afectados los servicios.

El efecto sobre el tráfico se mide teniendo en cuenta la importancia de las vías afectadas durante la ejecución de las obras. Las vías afectadas coinciden en las tres alternativas, por lo que tampoco se ha evaluado este aspecto.

	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)	AFECCIÓN A LOS SERVICIOS
1	7.734,27	0,67
2	7.977,42	1
3	9.498,20	1

9.8.5 DURACIÓN DE LAS OBRAS

También es importante valorar este criterio ya que a mayor duración de las obras, mayores son las molestias relacionadas con ruido, vibraciones, polvo... generando malestar en los residentes de la zona.

Se ha considerado que a mayor superficie construida, mayor duración de las obras, ya que las alternativas no difieren mucho entre sí en otros aspectos:

	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)	AFECCIÓN POR DURACIÓN OBRAS
1	7.734,27	1
2	7.977,42	0,97
3	9.498,20	0,82

9.8.6 VARIACIÓN RESPECTO A LA DEMANDA

En este caso se ha valorado la alternativa que más se aproxima al valor de demanda calculado en el anterior Anejo nº8 del presente documento:

VARIACIÓN RESPECTO A LA DEMANDA				
	Nº PLANTAS	Nº PLAZAS	VARIACIÓN	271
1	2	232	-22	0,97
2	3	220	-34	0,92
3	3	240	-14	1

En este aspecto la alternativa más favorable parece la alternativa 3, pero tenemos que tener en cuenta que, respecto a la alternativa 1, para tener 8 plazas de aparcamiento más, es necesario construir un sótano más, lo que no compensa económicamente. Por lo que la mejor alternativa pasa a ser la 1.

9.8.7 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

Al seleccionar la alternativa óptima, se debe tener en cuenta que la variable que tiene un mayor peso es la económica, por lo que se le asigna un mayor porcentaje de la valoración. Por importancia después de la variable económica le sigue la funcionalidad, los accesos y la duración de las obras, a los que se les asigna un igual peso en la puntuación final.

La variación respecto a la demanda y las afecciones a los servicios urbanos son los aspectos que carecen de menor importancia, ya que a pesar de ser relevantes durante el proceso constructivo, como en el caso de los servicios, carecen de importancia de cara a la vida útil de la estructura. Por este motivo, se les ha asignado un porcentaje muy inferior, respecto a otras variables:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN ECONÓMICA	VALORACIÓN FUNCIONAL	ACCESOS	DURACIÓN DE LAS OBRAS	AFECCIÓN SERVICIOS URBANOS	VARIACIÓN RESPECTO DEMANDA
	60%	10%	10%	10%	5%	5%
1	1	1	1	1	0,67	0,97
2	0,93	0,82	1	0,97	1	0,92
3	0,87	0,78	0,84	0,82	1	1

ALTERNATIVA	VALORACIÓN FINAL
1	0,98
2	0,93
3	0,87

A la vista de los resultados la alternativa óptima sería la alternativa 1. Por lo que es la opción elegida y la que se desarrollará en los siguientes documentos del proyecto.



9.9 ELECCIÓN DEL FORJADO

A continuación se discuten los diferentes tipos de forjado que podríamos seleccionar para el proyecto, eligiendo el más conveniente para el caso que nos ocupa:

- Losa maciza: permite una mejor redistribución de las cargas a los pilares, sin embargo es la alternativa con mayor peso propio. En el caso de emplear esta solución sería necesario disponer pórticos de apoyo para el forjado.

- Losa alveolar pretensada: de rápida ejecución, montaje y la posibilidad de obtener una mayor luz con el mismo canto. La desventaja de esta solución sería el incremento en el coste de la obra y la colocación de vigas de gran canto, para lo que sería necesario la utilización de grúas para su colocación.

- Forjado unidireccional prefabricado: de rápida ejecución, lo que sería conveniente en el caso de que las afecciones al tráfico fueran muy significativas. Como principal inconveniente, permite menores luces y requiere un acabado superficial que encarece el coste y requerirá de un futuro mantenimiento.

- Forjado reticular aligerado de casetones recuperables, muy utilizado en España y que introduce poca carga de peso propio. La principal desventaja es el riesgo de punzonamiento a causa de los pilares, lo que crea la necesidad de disponer ábacos en la zona de conexión.

Teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada tipo de forjado, se considera que debido a la simetría que presenta el aparcamiento la mejor opción es la losa alveolar pretensada. Esta opción facilita además la colocación de los pilares ya que permite una mayor luz que las otras alternativas.

9.10 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS

Los principales métodos para la contención de tierras son los muros pantalla y los muros de sótano convencionales.

- Muros pantalla: es un tipo de cimentación profunda que actúa como un muro de contención y brinda muchas ventajas por ahorro de costes, una mayor seguridad y un mayor desarrollo en superficies. Su construcción se realiza antes de efectuar el vaciado de tierras y se recomienda en el caso de existir edificaciones próximas o en terrenos de mala calidad.

- Muros de sótano: compuestos por paneles macizos prefabricados o por “muros dobles”. En este caso se realizará la excavación a tramos mediante taludes o bataches antes de la construcción del muro, intentando mantener una cierta inestabilidad de corte del terreno, lo que implica un mayor riesgo respecto a la alternativa de las pantallas. Como ventaja, el coste menor que suponen.

Teniendo en cuenta la proximidad de las edificaciones y la importancia de los viarios que rodean la plaza, la opción clara son los muros pantalla, ya que para la ejecución de los muros de sótano será necesario realizar excavaciones en talud, lo que reduce considerablemente el espacio disponible para la construcción del aparcamiento.

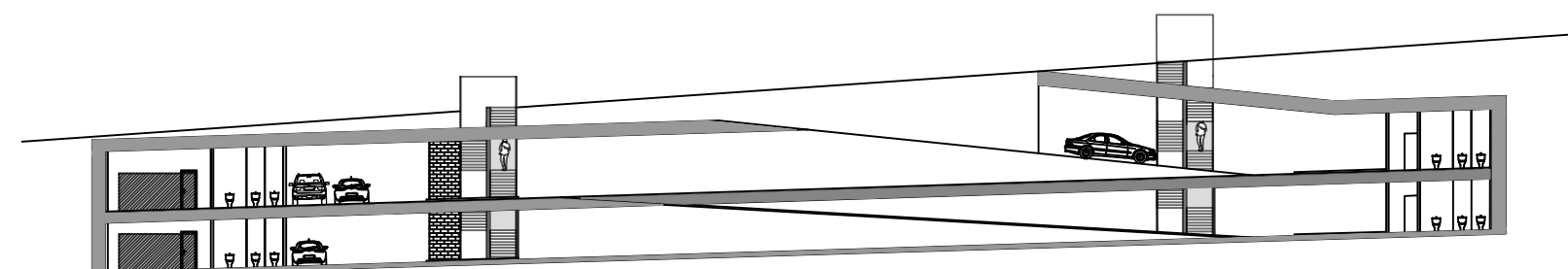
PLANTA -1 (Escala 1:500)



PLANTA -2 (Escala 1:500)

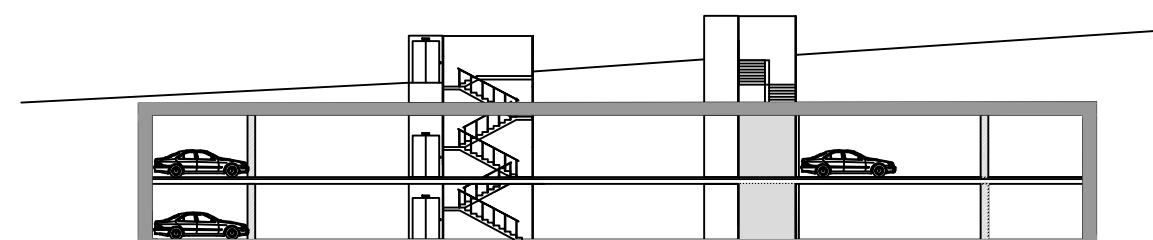


SECCIÓN A-A'



Escala 1:400

SECCIÓN B-B'



SUPERFICIE CONSTRUIDA: 3867,27m2 POR PLANTA TOTAL: 7734,5 m2
Nº PLAZAS: PLANTA -1: 113 PLANTA -2: 114 + 5 para moto TOTAL: 232
m3 EXCAVADOS: 36.418,35 m3



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL
CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO:
ALTERNATIVA 1

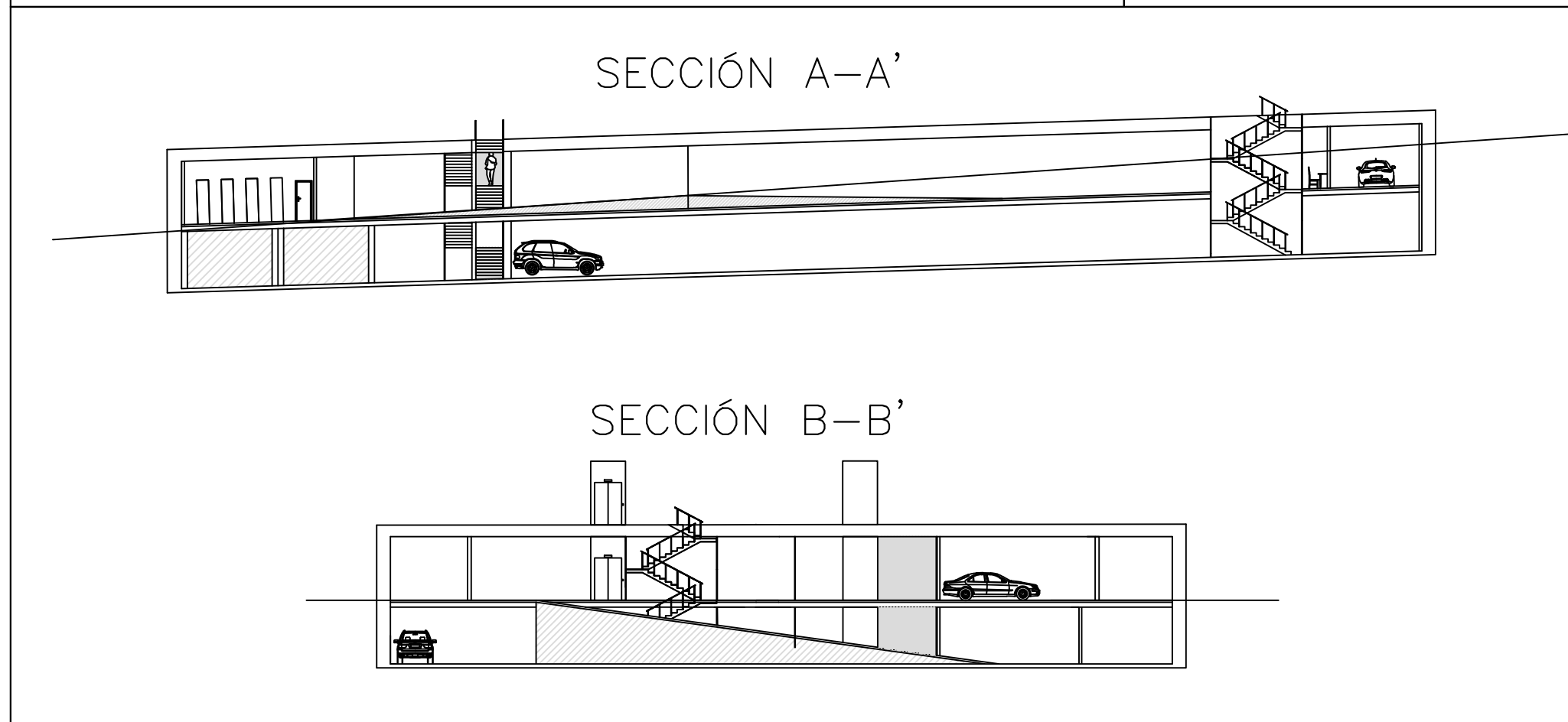
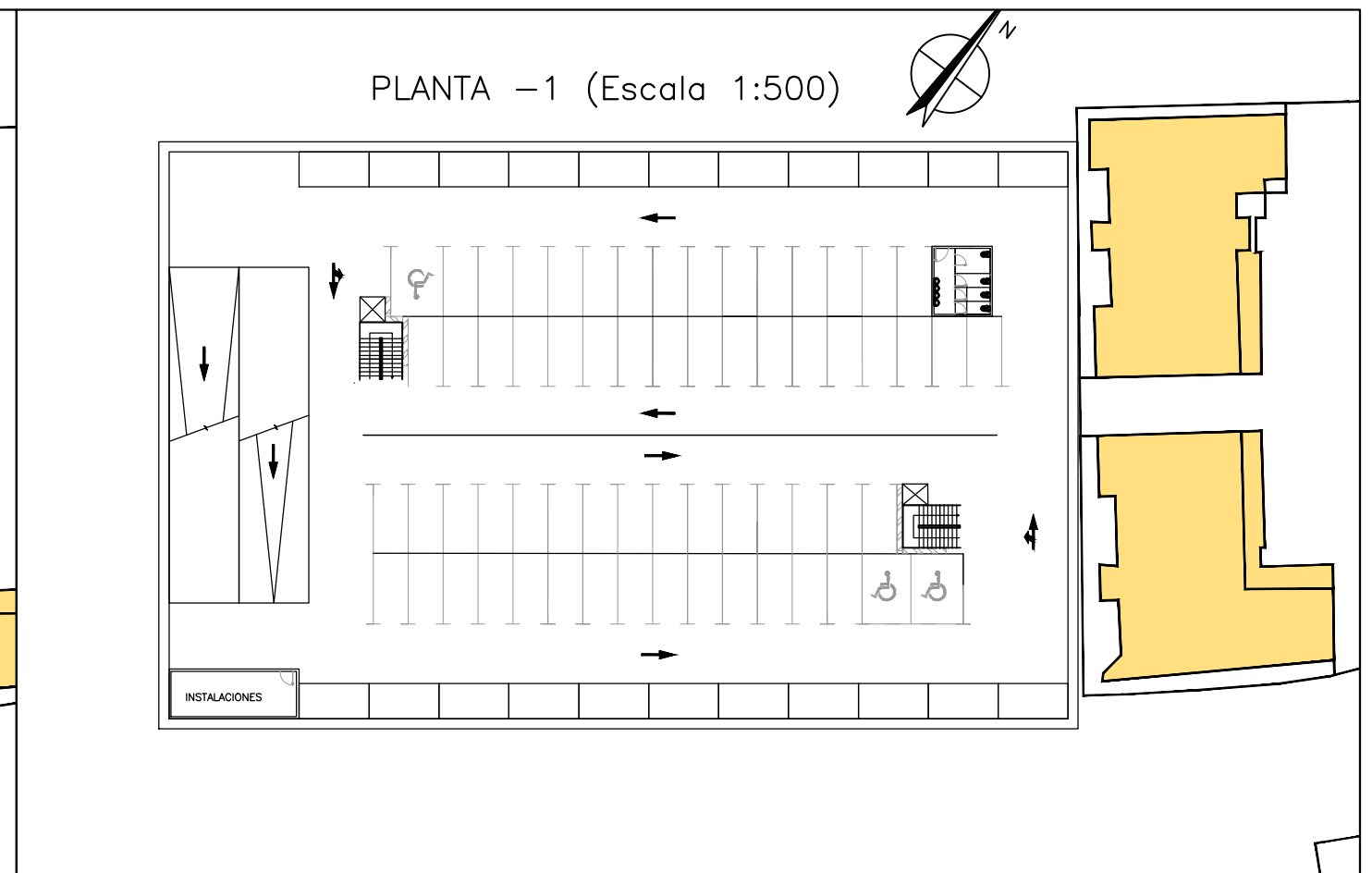
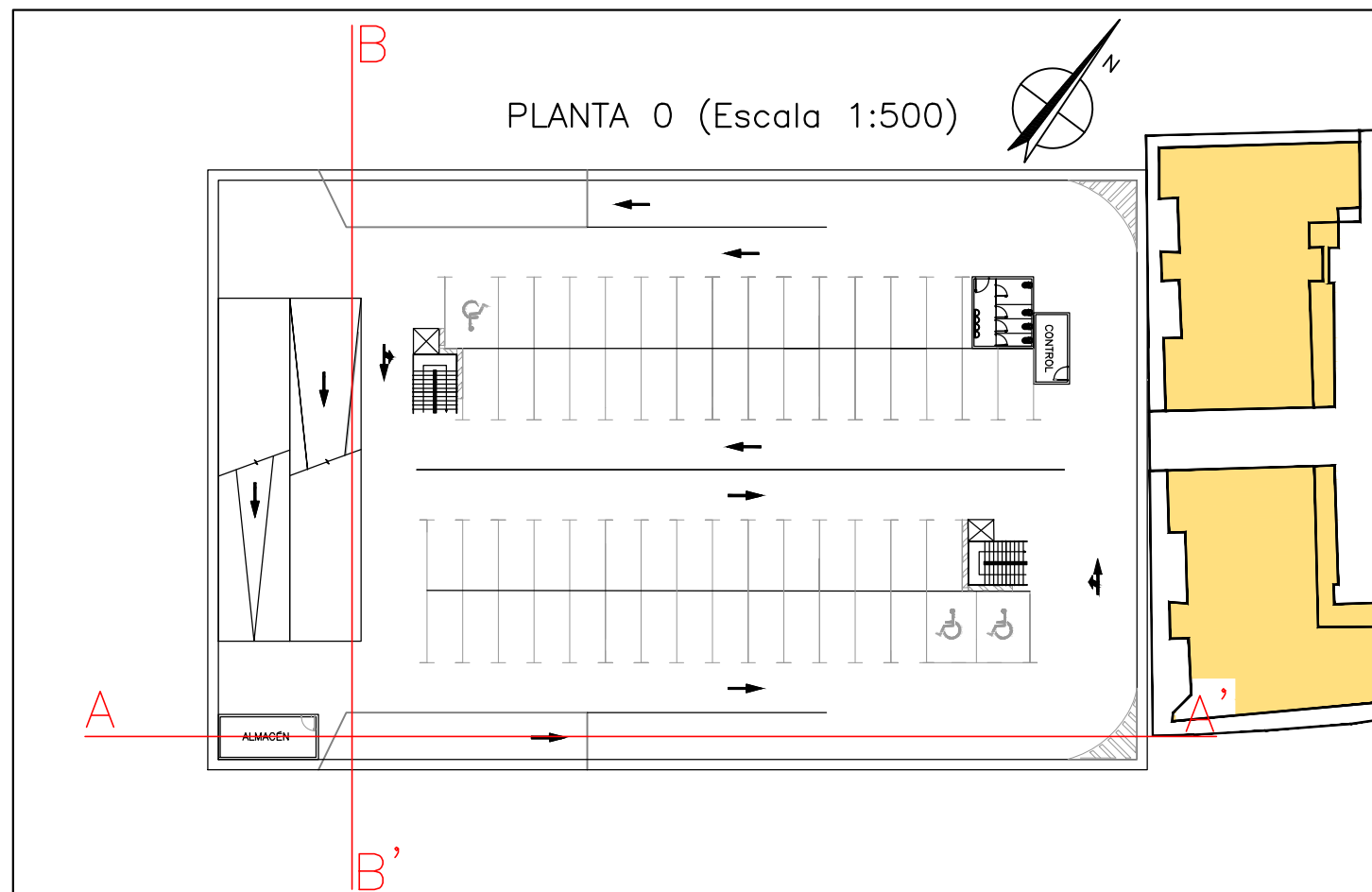
FIRMA:

ESCALA:
VARIAS

FECHA:
JUNIO 2018

Nº DE PLANO:
1.1

Nº DE HOJA:
1 DE 1



Escala 1:300

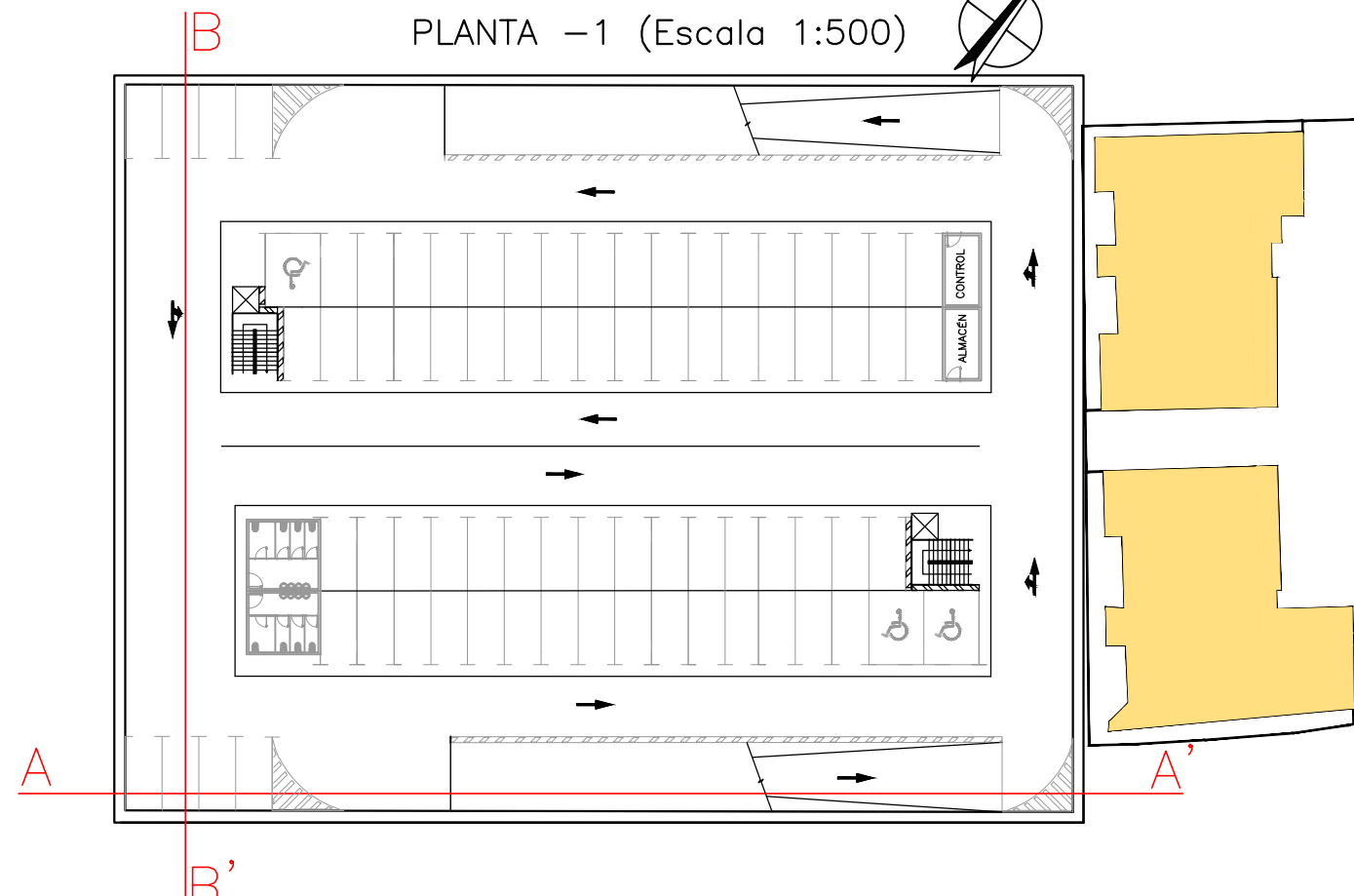
SUPERFICIE CONSTRUÍDA:
2606,12m² POR PLANTA
TOTAL: 5212,25 m²

Nº PLAZAS:
PLANTA 0: 61
PLANTA -1: 85
TOTAL: 146

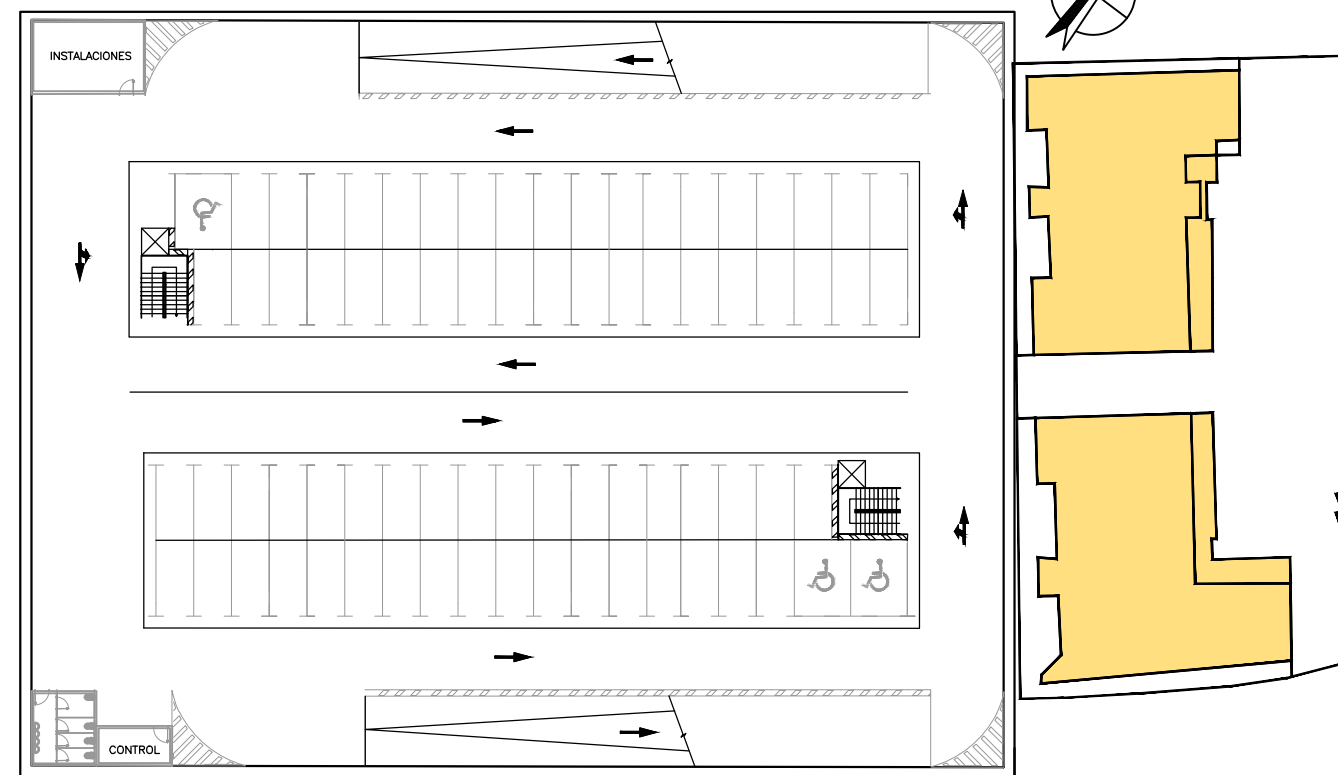
m³ EXCAVADOS:
12.320,96 m³

	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: VARIAS	Nº DE PLANO: 2.1
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ALTERNATIVA 2		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

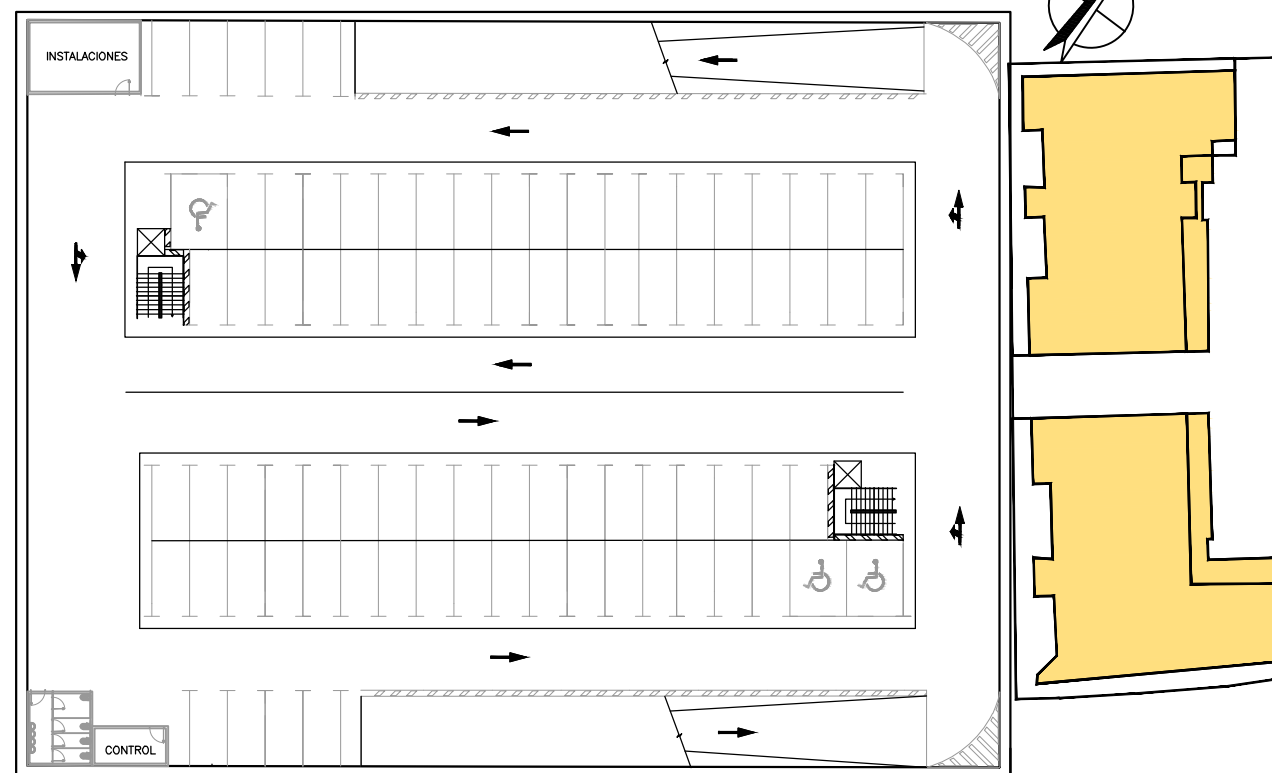
PLANTA -1 (Escala 1:500)



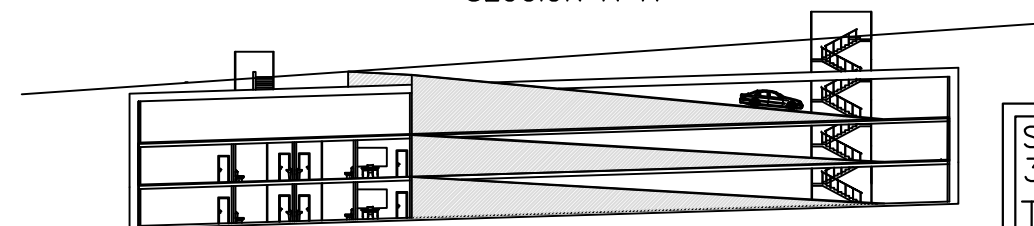
PLANTA -2 (Escala 1:500)



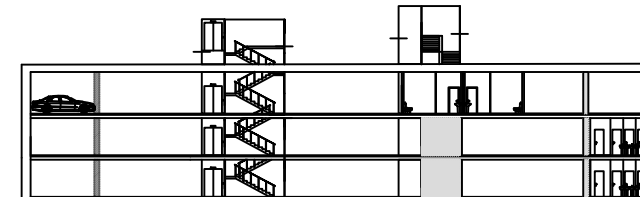
PLANTA -3 (Escala 1:600)



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



(Escala 1:600)

SUPERFICIE CONSTRUIDA:	3.166,08m ² POR PLANTA
TOTAL:	9.498,2 m ²
Nº PLAZAS:	
PLANTA -1:	82
PLANTA -2:	74
PLANTA -3:	84
TOTAL:	240
m ³ EXCAVADOS:	38.404,55 m ³



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO:
ALTERNATIVA 3

FIRMA:

ESCALA:
VARIAS

FECHA:
JUNIO 2018

Nº DE PLANO:
3.1

Nº DE HOJA:
1 DE 1



ANEJO Nº10:

PROCESO CONSTRUCTIVO



ÍNDICE

10.1	INTRODUCCIÓN.....	3
10.2	CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	3
10.2.1	CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS.....	3
10.2.2	ÁMBITO URBANO.....	3
10.2.3	SERVICIOS AFECTADOS.....	3
10.2.3.1	SANEAMIENTO.....	3
10.2.3.2	ABASTECIMIENTO.....	3
10.2.3.3	ALUMBRADO.....	3
10.2.4	AFECCIONES AL TRÁFICO.....	3
10.3	ENUMERACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	4
10.4	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	4



10.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es justificar el programa de trabajos que se desarrolla en este proyecto. Para ello se explicará el proceso constructivo elegido, enumerando sus partes y componentes de cada apartado.

10.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

Por la ubicación del proyecto en un entorno urbano existen una serie de condicionantes a tener en cuenta en el diseño de la estructura.

10.2.1 CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS

Los condicionantes geotécnicos del proyecto se describen en el Anejo N°6: Estudio Geotécnico. El suelo del emplazamiento del proyecto está formado por los siguientes estratos, de techo a muro:

- Rellenos antrópicos
- Arenas limosas
- Suelo residual
- Roca sana

Posee una capacidad de carga alta y no presenta peligro de asentos.

El sistema de contención de tierras consiste en la colocación de muros pantalla con anclajes provisionales en todo el perímetro de la estructura, con una profundidad de excavación aproximada de 12 m hasta roca sana.

Desde el punto de vista hidrogeológico no se ha detectado cota de agua ni posición del nivel freático en los sondeos realizados, por lo que consideramos que este no afecta a la ejecución de la estructura.

10.2.2 ÁMBITO URBANO

El área destinada a la construcción del aparcamiento subterráneo abarca la totalidad de la plaza y dos carriles de la Avenida de Madrid (viario principal de entrada a la ciudad desde el Sur, comunicando la ciudad con la N-VI). La localización elegida constituye un punto estratégico al localizarse en esta vía de entrada y a 1Km del centro peatonal de la ciudad, además de ser el centro de un gran número de equipamientos educativos, administrativos y de interés general.

Será de gran importancia reducir lo máximo posible el plazo de ejecución y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra, así como evitar daños en las construcciones ya existentes.

10.2.3 SERVICIOS AFECTADOS

Debido a la localización de la obra en ámbito urbano se verán afectados servicios urbanos como el saneamiento, el alumbrado y la red de abastecimiento. También se verán afectados servicios como las conducciones de gas, fibra óptica, etc... pero debido al carácter académico del proyecto y la ausencia de planos que recojan estos servicios existentes en la zona, no serán detallados en este anejo.

10.2.3.1 SANEAMIENTO

La única fuente disponible para localizar las conducciones que componen la red de recogida de aguas pluviales y fecales es el Plan General de Ordenación Municipal. En él se puede observar como parte de la red de saneamiento circula por debajo de la Avenida de Madrid. Se debe garantizar el funcionamiento provisional durante las obras, para finalmente reponer las conducciones que se hayan visto afectadas durante la ejecución de las obras.

10.2.3.2 ABASTECIMIENTO

La principal afección será la realización de una acometida a la red general para dar servicio a los aseos y a la red del aparcamiento.

10.2.3.3 ALUMBRADO

En la red de alumbrado se engloban las líneas de cableado de electricidad, las luminarias y las arquetas que se encuentran en la localización del aparcamiento. Serán repuestas una vez finalizadas las obras.

También será preciso retirar tanto el mobiliario urbano como la vegetación existente en la localización. Tras la ejecución de las obras se reurbanizará la zona de acuerdo con lo expuesto en el Anejo N°22: Solución en superficie.

10.2.4 AFECCIONES AL TRÁFICO

En la actualidad la zona de actuación está rodeada por 3 vías:

- Ronda das Mercedes, con dos carriles de circulación de sentido único y una fila de aparcamientos en línea en el perímetro de la plaza.



- Ronda Xosé Castiñeira, con dos carriles de circulación de sentido único y dos filas de aparcamientos en línea a ambos lados.
- Avenida de Madrid, con 4 carriles, dos en cada sentido separados por una mediana.

Durante la ejecución de las obras se prevé la realización de un desvío por la afección de las obras a ambos carriles de entrada a la ciudad en la Avenida de Madrid. La solución que se propone es desviar el tráfico entrante por la Avenida de Madrid hacia la zona centro, norte y este de la ciudad a través de Rúa das Artes y Rúa paseo dos Estudiantes en dirección centro y estación de ferrocarril; y hacia la zona noroeste de la ciudad a través de la Ronda de Fingoi y Ronda del Carmen.

El corte total de la Avenida de Madrid se realiza en las inmediaciones de la parcela por Ronda Xosé Castiñeira en dirección Ronda das Fontiñas.

Se dispondrán las siguientes señales de obra de fondo amarillo en las calles que rodean la zona de obras:

- Peligro obras.
- Paso estrecho.
- Reducción de velocidad a 20 Km/h.

A mayores se colocará un panel informativo y señales de indicación con la información sobre los desvíos realizados.

El tráfico por la Avenida de Madrid en dirección de salida de la ciudad no se ve afectado por las obras.

Se propone también la supresión definitiva de los aparcamientos en línea en la totalidad del perímetro de la plaza, para realizar los carriles de acceso y salida del aparcamiento.

Los desvíos alternativos, así como los paneles y señales utilizadas aparecen reflejados de forma gráfica en el plano adjunto.

10.3 ENUMERACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

A continuación se enumeran los trabajos que se consideran necesarios para la ejecución del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto:

- Retirada del arbolado existente afectado por las obras.
- Retirada de elementos de iluminación y señalización.
- Localización de servicios afectados.
- Vallado de la obra y señalización para el desvío del tráfico de la zona.
- Desvío de los servicios afectados.
- Demolición del pavimento en superficie.

- Preexcavación y preparación de la zona para la ejecución de los muros pantalla.
- Construcción de los muretes guía y excavación de las pantallas por paños alternos.
- Ejecución de las pantallas continuas armadas de hormigón con lodos bentoníticos y bandas de sellado en juntas.
- Excavación hasta el nivel de anclajes, ejecución de anclajes y tesado.
- Excavación y vaciado hasta el nivel de la cimentación.
- Limpieza del fondo de excavación hasta la obtención de una plataforma horizontal.
- Vertido del hormigón de limpieza.
- Ejecución de las zapatas (encofrado, colocación de ferralla y hormigonado).
- Relleno de tierras.
- Ejecución de los pilares del segundo sótano.
- Ejecución de la solera.
- Ejecución del forjado intermedio.
- Ejecución de los pilares del primer sótano.
- Ejecución e impermeabilización del forjado superior.
- Retirada de anclajes provisionales.
- Ejecución de las rampas.
- Ejecución de los núcleos de escaleras.
- Trasdoso de los muros de sótano.
- Relleno de tierras sobre la estructura.
- Instalaciones interiores.
- Albañilería y carpintería.
- Reposición de servicios afectados.
- Reposición de firmes y ejecución de pavimentos interiores.
- Instalaciones exteriores.
- Reposición de firmes y pavimentos exteriores.
- Instalación de ascensores y acabados interiores.
- Señalización interior.
- Señalización exterior.
- Restablecimiento del tráfico afectado durante la obra.
- Control de calidad durante toda la obra.
- Seguridad y Salud en el trabajo durante toda la obra.
- Gestión de residuos eficiente durante toda la obra.

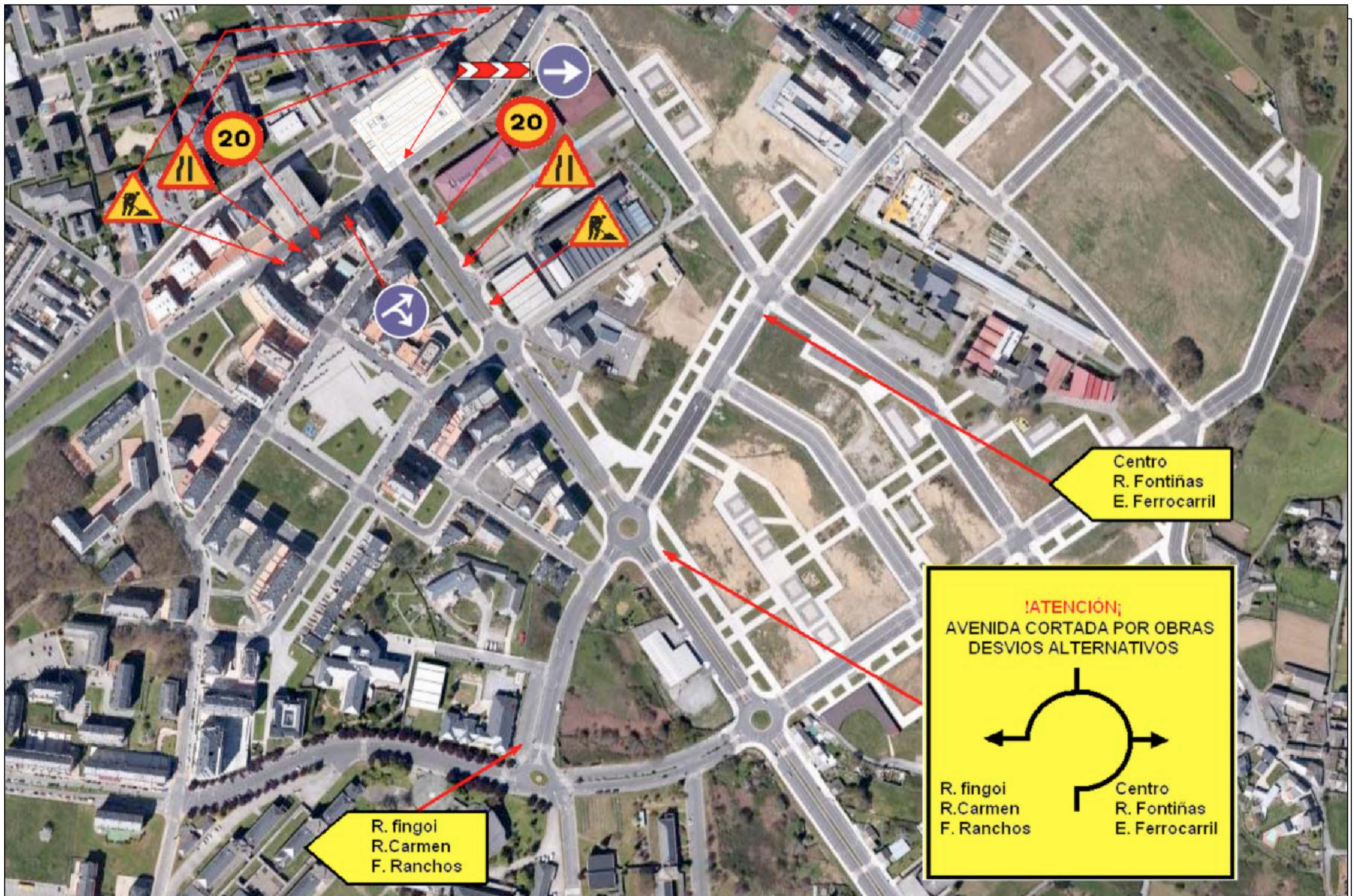
10.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Se detalla a continuación el orden que debe seguir el contratista para la ejecución de las obras, así como la metodología a emplear en cada caso.

1. Localización de los servicios afectados para proceder a su desvío o retirada, garantizando el suministro a las viviendas y equipamientos de la zona. Simultáneamente, se preparará el terreno para el inicio de las excavaciones, lo que incluye la retirada de árboles, elementos de iluminación y señalización, demolición de aceras y bordillos...retirando los escombros resultantes a un vertedero.



2. Ejecutado el replanteo se procede a preparar la plataforma de trabajo para la ejecución de las pantallas, el montaje de maquinaria y la construcción de los muretes guía. Se limita y señala la obra, la zona de carga y descarga, el acopio de material y se prepara la plataforma de modo que quede estable y horizontal. A continuación se ejecutan los muretes guía en todo el perímetro, que servirán para guiar la posición de la cuchara bivalva en su recorrido de la excavación.
3. Se procede a continuación a la excavación por bataches. Se recomienda la excavación por tramos alternos aunque la decisión se dejará a juicio del contratista. A medida que se van vaciando las tierras de cada pantalla se van rellenando con lodos bentoníticos para evitar que las paredes se desprendan al formarse una mezcla de la arena del terreno con la arcilla de la bentonita, mezcla conocida como "cake" que confiere a las paredes de la excavación una mayor cohesión. Esta solución se bombea desde depósitos de almacenamiento.
4. Terminada la excavación del batache, se coloca una junta en su extremo mediante la colocación de un panel de junta con medio tubo cilíndrico de forma que, al hormigonarse y retirar el tubo, quede una forma cóncava que se trabará con la siguiente pantalla. En ella se aloja además una banda de sellado en toda la profundidad de la pantalla para cortar el paso del agua.
5. Introducción de las armaduras de pantallas con distanciadores ejecutados con barras corrugadas en ambas caras del armado para evitar que estas pierdan su posición y elevándolas hasta disponerlas verticalmente para su introducción en el panel. Para evitar que se apoye el armado en el fondo se colocan unas barras que sujetan el armado apoyándolo en los muretes guía. Posteriormente se hormigona utilizando el tubo Tremie que permite el llenado por flujo inverso, de manera que el hormigón discurre hasta el fondo sustituyendo el volumen de los lodos que son extraídos mediante bombeo, llevándolos de nuevo a los depósitos para filtrarlos y volver a utilizarlos en la siguiente pantalla. Hay que tener en cuenta que la parte superior del hormigón quedará contaminada por los lodos, por lo que será necesaria su eliminación.
6. Por último se procede a la construcción de la viga de coronación, encargada del atado y arriostramiento de los diferentes paneles.
7. Vaciado del solar realizando el desmonte reflejado en el Anejo nº11: Movimiento de tierras empleando maquinaria convencional. El vaciado se realizará progresivamente hasta la cota de anclaje, y una vez anclada la pantalla y realizado el tesado se continuará con la excavación hasta la cota de cimentación. Se procederá a la retirada de los anclajes una vez construidos los forjados.
8. Vaciado el solar, se realiza la cimentación de los pilares mediante zapata aislada dejando las esperas para su posterior unión con el pilar. Estos se encofran, se arman y se hormigonan, realizando las uniones viga-pilar del sótano -2.
9. Para la ejecución de la solera se coloca una capa de arcilla expandida hidrófoba en seco sobre el terreno, completando la solución con el vertido, sobre una capa separadora, de una losa de hormigón estructural de aproximadamente 10 cm, reforzada con una malla electrosoldada de reparto. Al mismo tiempo se colocan las conducciones de saneamiento y las arquetas.
10. El siguiente paso es picar el muro pantalla para dejar al descubierto las armaduras y configurar la ménsula de apoyo del forjado en todo su perímetro. Posteriormente se impermeabiliza la junta entre forjado y muro. Se repite el procedimiento con el forjado superior que ejercerá de cubierta, al que se le realizará un tratamiento de impermeabilización en su cara exterior.
11. Para finalizar la estructura se ejecutan los núcleos de escalera, las losas inclinadas de las rampas y los tabiques que constituirán los diferentes sectores del aparcamiento (aseas, cuarto de instalaciones, sala de control....).
12. Ejecución de la instalación de fontanería, de saneamiento, eléctrica, protección de incendios, ventilación, detección de CO y de seguridad y control.
13. A continuación se realizan los acabados interiores (pintura, revestimientos, pavimentos...)
14. Instalación de sanitarios.
15. Instalación de los ascensores.
16. Reposición de los servicios afectados.
17. Pavimentación exterior, reposición de firme y reurbanización en superficie. Colocación de bordillos, aceras y señalización exterior de forma que la zona quede habilitada para la normal circulación en superficie.
18. Por último se realiza la señalización interior, tanto vertical (salidas, extinción de incendios, recorridos de evacuación...) como horizontal (pintado de señales y plazas de aparcamiento).



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 1.1
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: SEÑALIZACIÓN PARA DESVIO DEL TRÁFICO		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1



ANEJO 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

11.1	INTRODUCCIÓN.....	3
11.2	METODOLOGÍA.....	3
11.3	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN.....	3
11.4	VOLUMEN DE RELLENO.....	3
11.5	BALANCE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3



11.1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se define el volumen de desmonte y de relleno necesario para la ejecución del aparcamiento. El volumen de tierras de desmonte tendrán que ser trasladadas a un vertedero autorizado y el relleno se ejecutará con perlita expandida para reducir las cargas sobre la cubierta del aparcamiento subterráneo. Se definen también los medios necesarios para la realización de dichas tareas.

11.2 METODOLOGÍA

En el estudio geotécnico se ha visto que el terreno está conformado por cuatro niveles: rellenos antrópicos (hasta 1,5 m), arenas limosas (1,5-4,5 m), suelo residual (4,5-8,5 m) y roca sana (a partir de 8,5 m). El terreno que encontramos no presenta peligro de asientos.

Teniendo lo anterior en cuenta se recomienda realizar la excavación mediante máquina retroexcavadora de cadenas y camión, que realizará el transporte al vertedero. En caso de localizar cuerpos duros no ripables se prevé el uso de un equipo dotado de martillo rompedor.

11.3 VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

A continuación se recogen los cálculos del volumen de tierra que es necesario extraer para el vaciado del recinto. Para el cálculo se han realizado perfiles topográficos cada 10 metros y que aparecen recogidos de manera gráfica en el Documento N°2: Planos.

A partir de estos perfiles se calcula el área de excavación de cada uno de ellos. Los perfiles excavados son para la cota superior de la cimentación, por lo que será necesario sumarle al volumen total de excavación el volumen de las zapatas aisladas y vigas de atado:

PERFIL	DISTANCIA ENTRE PERFILES (m)	SUPERFICIE (m ²)	AREA MEDIA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
A-A'	10	461,39	471	4710
B-B'	10	480,61	489,5	4895
C-C'	10	498,34	506,8	5068
D-D'	10	515,35	521,6	5216
E-E'	10	527,78	538,3	5383
F-F'	10	548,81	557,02	5570,2
G-G'	10	565,22	572,7	5727
H-H'	-	580,17	-	-

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN (m³)	36569,2 m³
--	------------------------------

11.4 VOLUMEN DE RELLENO

Una vez finalizada la construcción de la estructura se debe rellenar la zona comprendida entre ella y el límite de excavación. En este caso, se utilizará como relleno perlita expandida para disminuir las cargas actuantes sobre el forjado superior, ya que se mantendrá la pendiente inicial en el área dando lugar a un desnivel del terreno de hasta 4 metros. Se ha optado por la perlita expandida al ser 15 veces más liviana que la arena y 8 veces más liviana que la arcilla expandida. Sobre la perlita se colocará una capa de grava de 10 cm y sobre ella otros 20 cm de tierra vegetal para la plantación de césped en la reurbanización de la plaza.

A continuación se detalla el relleno de perlita necesario, para ello se han trazado varios perfiles topográficos, como en el caso anterior:

PERFIL	DISTANCIA ENTRE PERFILES (m)	SUPERFICIE (m ²)	AREA MEDIA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
A-A'	10	56,03	65,64	656,4
B-B'	10	75,25	84,12	841,2
C-C'	10	92,98	89,15	891,5
D-D'	10	85,32	103,9	1039
E-E'	10	122,42	84,14	841,4
F-F'	10	45,87	86,9	869
G-G'	10	127,94	151,4	1514
H-H'	-	174,81	-	-

VOLUMEN TOTAL DE RELLENO DE PERLITA (m³)	6652,5 m³
--	-----------------------------

VOLUMEN TOTAL DE RELLENO DE ARENA (m³)	295,42 m³
--	-----------------------------

11.5 BALANCE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

El volumen de excavación es de 36.569,2 m³ y para el relleno sólo se reutilizará un volumen de 295,42 m³, ya que el resto será de perlita expandida, por lo que se obtiene un excedente de 36.273,7 m³ que deberá ser trasladado a un vertedero autorizado.



ANEJO Nº12:

CÁLCULO ESTRUCTURAL

**ÍNDICE**

12.1	INTRODUCCIÓN.....	3
12.2	NORMATIVA	3
12.3	CONDICIONANTES DE DISEÑO.....	3
12.4	PARÁMETROS DE DISEÑO.....	3
12.5.1	ACCIONES PERMANENTES.....	4
12.5.1.1	PESO PROPIO.....	4
12.5.1.2	PRETENSADO.....	4
12.5.1.3	ACCIONES DEL TERRENO.....	4
12.5.2	ACCIONES VARIABLES.....	4
12.5.2.1	SOBRECARGA DE USO.....	4
12.5.2.2	ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS.....	5
12.5.2.3	VIENTO.....	5
12.5.2.4	ACCIONES TÉRMICAS.....	5
12.5.2.5	NIEVE.....	5
12.5.3	ACCIONES ACCIDENTALES.....	5
12.5.3.1	SISMO.....	5
12.5.3.2	INCENDIO.....	6
12.5.3.3	IMPACTO DE VEHÍCULOS.....	6
12.5.4	RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO.....	6
12.5.4.1	ACCIONES PERMANENTES.....	6
12.5.4.2	ACCIONES VARIABLES.....	6
12.5.4.3	ACCIONES ACCIDENTALES.....	6
12.5.5	COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	6
12.5.5.1	CLASIFICACIÓN SEGÚN LA EHE-08.....	6
12.5.5.2	VALORES CARACTERÍSTICOS.....	7
12.5.5.3	VALORES REPRESENTATIVOS.....	7
12.5.5.4	VALORES DE CÁLCULO.....	7
12.5.5.5	COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	8
12.6	MATERIALES.....	9
12.6.1	CARACTERÍSTICAS.....	9
12.6.2	ENSAYOS NECESARIOS SEGÚN LA EHE-08.....	9
12.7	ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN.....	9
12.7.1	ASIENTOS ADMISIBLES EN LA CIMENTACIÓN.....	9
12.7.2	LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	9
12.8	MEMORIA DE CÁLCULO.....	10
12.8.1	INTRODUCCIÓN.....	10
12.8.2	CYPECAD.....	10
12.8.2.1	DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO.....	10
12.8.2.2	DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	10
12.8.2.3	CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS.....	12
12.8.2.4	REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS.....	13
12.8.2.5	OPCIONES DE CÁLCULO.....	14
12.9	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	17
12.9.1	DATOS DE ENTRADA.....	17

12.9.2	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	18
12.9.2.1	COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS.....	18
12.9.3	SALIDA DE RESULTADOS.....	19
12.10	CÁLCULO DE LOS MUROS PANTALLA.....	20
12.10.1	COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD.....	20
12.11	CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....	22
	LISTADO DE LOS DATOS DE OBRA.....	25
	LISTADO DE CIMENTACIÓN.....	31
	MEDICIÓN DE ESCALERAS Y RAMPAS.....	49



12.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el cálculo de la estructura diseñada en este proyecto. Para ello se comprobará, tanto desde un punto de vista resistente como funcional, que la estructura puede resistir las cargas indicadas en el CTE.

Tanto el apartado 4.2.2 de la EHE-08 como el Artículo 1 del Decreto 462/1071, “Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación” establecen la obligatoriedad de un anejo específico de cálculo estructural.

El esquema a seguir en este anejo será:

- Justificación de la elección del tipo estructural
- Justificación del modelo de cálculo
- Cálculo de la estructura
- Comprobación de los resultados

12.2 NORMATIVA

- Documento Básico de Seguridad Estructural; Acciones en la Edificación (CTE-SE-AE), que establece las acciones características a tener en cuenta en el cálculo.
- Documento Básico de Seguridad Estructural; Cimientos (CTE-SE-C), que establece los criterios de diseño, dimensionamiento y cálculo de los elementos de cimentación.
- EHE-08, para el dimensionamiento de los elementos de hormigón armado.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02) para determinar las acciones de origen sísmico que puedan solicitar a la estructura.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) que especifica los cementos a emplear en la ejecución de los elementos estructurales.
- Norma Básica de Edificación: Acciones en la Edificación (NBE-AE-88), en aquellos casos en los que el CTE-SE-C resulte poco preciso.

12.3 CONDICIONANTES DE DISEÑO

A la hora del diseño de los espacios y el predimensionamiento de los elementos estructurales se deberán tener en cuenta los aspectos particulares de la estructura.

La estructura consta de diferentes elementos estructurales que deberán trabajar solidariamente:

- Muros pantalla.
- Forjado de losa alveolar pretensada, que soportan las cargas permanentes y de uso normales a su plano y las transmiten a los muros y los pilares.
- Pilares, que soportan las cargas de los forjados y las transmiten a la cimentación.
- Estructura de hormigón armado formada por vigas.
- Cimentación.
- Otros elementos de la edificación como rampas y escaleras.

El principal condicionante del proyecto es albergar un espacio subterráneo ordenado donde estacionar los vehículos. Por motivos económicos se exige maximizar el número de plazas de aparcamiento, por lo que la distribución de los pilares deberá respetar en la medida de lo posible este requisito.

La ubicación de las rampas de acceso o los accesos peatonales deberá ser compatible con la ordenación de espacios en el entorno urbano en superficie, por lo que las localizaciones de estos no serán siempre óptimas desde un punto de vista estructural.

Deberá procurarse también que las luces entre pilares sean lo más homogéneas posibles, para que las leyes de momentos flectores en los forjados sean homogéneas y con ello el armado de los elementos de hormigón.

Además, será necesaria la instalación de instalaciones de electricidad, ventilación, saneamiento, fontanería, seguridad y control, con la consiguiente ocupación de superficie.

El cálculo de la estructura se ha realizado empleando el programa de cálculo de estructuras por ordenador CYPECAD.

12.4 PARÁMETROS DE DISEÑO

La estructura consiste en una edificación bajo rasante tipo sótano, compuesta por dos sótanos, y con una forma en planta rectangular.

El esqueleto estructural está formado por 60 pilares de dimensiones: 50x30 y 40x40, distribuidos de forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento pero buscando un comportamiento lo más homogéneo posible del forjado.

Los pilares darán apoyo al forjado de losa alveolar pretensada de dimensiones:

Placa alveolar 25+10/120:

- 35 cm de canto total.
- Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
- Acero de negativos: B500S, $Y_s=1.15$
- Espesor de la capa de compresión: 10 cm
- Peso propio: 5.9841 kN/m²

**Placa alveolar 40+10/120:**

- 50 cm de canto total.
- Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.5$
- Acero de negativos: B500S, $Y_s=1.15$
- Espesor de la capa de compresión: 10 cm
- Peso propio: 7.6518 kN/m^2

Las rampas de acceso situadas en los extremos del aparcamiento y las rampas entre sótanos, son de carril único y geometría recta.

Encontramos también dos huecos de escaleras, ambos dotados de ascensor.

La cimentación del conjunto será del tipo zapatas aisladas con vigas de atado.

Es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación para determinar las acciones de cálculo sobre la estructura. En la Norma CTE-SE-AE las acciones se clasifican en:

- Acciones permanentes:

- Peso Propio
- Pretensado
- Acciones del terreno

- Acciones variables:

- Sobrecarga de uso
- Viento
- Acciones térmicas
- Nieve
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

- Acciones accidentales:

- Sismo
- Incendio
- Impacto

12.5.1 ACCIONES PERMANENTES**12.5.1.1 PESO PROPIO**

De acuerdo con el CTE, el peso propio se define como “el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos, rellenos (como los de tierras) y equipo fijo”.

Para valorar esta acción se multiplican las dimensiones del elemento por su peso específico respectivo. En el CTE-SE-AE podemos encontrar los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción.

12.5.1.2 PRETENSADO

La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la instrucción EHE.

12.5.1.3 ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C, específico para cimientos. Será de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible.

12.5.2 ACCIONES VARIABLES**12.5.2.1 SOBRECARGA DE USO**

El CTE-SE-AE define la sobrecarga de uso como “el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso”.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente adoptando unos valores que incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. En este caso, al tratarse de un aparcamiento de vehículos ligeros, dicha carga concentrada se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniforme distribuida.

Para la categoría de uso E (Zonas de tráfico y de aparcamientos para vehículos ligeros (peso total $< 30 \text{ kN}$) el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2 kN/m^2 , y una carga concentrada de 20 kN . Para aplicar esta carga concentrada de 20 kN el CTE-SE-AE establece que:

“Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí $1,8 \text{ m}$. Alternativamente dichas cargas se podrán substituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de $3,0 \text{ kN/m}^2$ para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de $2,0 \text{ kN/m}^2$ para el de losas, forjados

reticulados o nervios de forjados continuos, y de $1,0\text{kN/m}^2$ para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas”.

Por lo tanto, añadiendo esa carga uniforme de 2kN/m^2 a la anterior, hace un total de sobrecarga uniforme de uso de 4kN/m^2 .

Además el CTE-SE-AE también establece que: *“En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1kN/m^2 si se trata de espacios privados y de 3kN/m^2 si son de acceso público”.*

Teniendo esto en cuenta para el forjado de cubierta se considerará una sobrecarga de uso de 3kN/m^2 debido a la avenida que soporta.

Para las escaleras el CTE-SE-AE establece que: *“En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B, tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1kN/m^2 .”* Como la carga interior en el aparcamiento es muy superior, se mantiene la misma carga de 4kN/m^2 .

12.5.2.2 ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

El CTE-SE-AE establece que: *“La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a $1,2\text{ m}$ o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura”.*

Por lo tanto, para la categoría de uso E, tendremos que tener en cuenta una fuerza horizontal de $1,6\text{kN/m}$.

12.5.2.3 VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de la superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Al tratarse de una estructura enterrada no se tendrá en cuenta la acción del viento en los cálculos.

12.5.2.4 ACCIONES TÉRMICAS

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La magnitud de las acciones térmicas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los elementos constructivos y de los acabados o revestimientos, así como de la ventilación interior y el aislamiento térmico.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura.

El CTE-SE-AE establece que: *“En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud”.*

En el presente proyecto existen elementos de más de 40 metros de longitud, pero al tratarse de una estructura completamente enterrada, se evita la disposición de juntas de dilatación.

12.5.2.5 NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, S_k , que establece el CTE-SE-AE para la capital de provincia de Lugo, situada a una altitud de 470 metros , es de $0,7\text{ kN/m}^2$.

12.5.3 ACCIONES ACCIDENTALES

12.5.3.1 SISMO

Las acciones sísmicas están reguladas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NSCE-02) que se aplica con la finalidad de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y coste económico causado por sismos, y que determina el grado de importancia de las acciones sísmicas en el entorno del proyecto.



La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b y el coeficiente de distribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. En el caso de la provincia de Lugo $a_b = 0,04g$.

Dado que la construcción de este proyecto se puede clasificar como de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones y la aceleración sísmica básica es inferior a $0,08g$, no es obligatorio aplicar la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, despreciando así el efecto sísmico sobre la estructura.

12.5.3.2 INCENDIO

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán causadas por vehículos de extinción. Como estos vehículos ocuparán posiciones de la plaza en superficie, dicha acción se considera como parte de la sobrecarga de uso en la cubierta.

12.5.3.3 IMPACTO DE VEHICULOS

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. Como el edificio es subterráneo, estos impactos no pueden producirse.

12.5.4 RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

A continuación se describen los valores de las acciones que se adoptarán en este proyecto:

12.5.4.1 ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio:

Peso propio del hormigón armado	25 kN/m ³
Peso propio del forjado de losa alveolar pretensada	7 kN/m ²
Peso propio del relleno de perlita expandida (saturada)	4 kN/m ³
Peso propio de la tabiquería	1 kN/m ²

- Pretensado: No se considera

- Acciones del terreno: No se considera

12.5.4.2 ACCIONES VARIABLES

- Sobrecarga de uso:

Sobre la solera y forjados	4 kN/m ²
Sobre la cubierta	4 kN/m ²
Escaleras	2 kN/m ²
Transito de vehículos de protección contra incendios	20 kN/m ²

- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios: 1,6 kN/m

- Viento No se considera

- Acciones térmicas No se considera

- Nieve 0,7 kN/m²

12.5.4.3 ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo No se considera

- Incendio No se considera

- Impacto No se considera

12.5.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Se considerarán las solicitaciones correspondientes a la combinación de acciones más desfavorable según la EHE.

12.5.5.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN LA EHE-08

Las acciones a considerar se pueden clasificar según su naturaleza y su variación en el tiempo.

- Por su naturaleza:

Se clasifican fundamentalmente en dos grupos: acciones directas y acciones indirectas:

· **Acciones directas:** son aquellas que se aplican directamente sobre la estructura. En este grupo se incluyen el peso propio, las cargas permanentes, las sobrecargas de uso, etc.



• **Acciones indirectas:** son aquellas deformaciones o aceleraciones impuestas capaces de dar lugar, de un modo indirecto, a fuerzas. En este grupo se incluyen los efectos debidos a la temperatura, asientos en la cimentación, acciones reológicas, acciones sísmicas, etc.

- Por su variación en el tiempo:

Se clasifican en cuatro grupos: Acciones permanentes, permanentes de valor no constante, variables y accidentales:

• **Acciones permanentes (G):** son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban el peso propio de la estructura, de los elementos embebidos, accesorios y equipamiento fijo.

• **Acciones permanentes de valor no constante (G*):** son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. Dentro de este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se producen en un único sentido tendiendo a un valor límite, tales como las acciones reológicas, etc. El pretensado (P) puede considerarse de este tipo.

• **Acciones variables (Q):** son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. Dentro de este grupo se incluyen sobrecargas de uso, acciones climáticas, acciones debidas al proceso constructivo, etc.

• **Acciones accidentales (A):** son aquellas cuya posibilidad de actuación es pequeña pero de gran importancia. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos también pueden considerarse de este tipo.

12.5.5.2 VALORES CARACTERÍSTICOS

El valor característico de una acción (F_k) puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un período de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción. Los valores característicos de las acciones son los definidos en la reglamentación específica aplicable.

12.5.5.3 VALORES REPRESENTATIVOS

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límite. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, F_k , por Estados Límite Últimos: un factor Ψ_i .

$$\Psi_i \cdot F_k$$

Como valores representativos de las acciones se tomarán los indicados en la reglamentación específica aplicable.

12.5.5.4 VALORES DE CÁLCULO

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como el producto de un coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo:

$$F_d = \gamma_f \cdot \psi_i \cdot F_k$$

donde:

- F_d : valor de cálculo de la acción F .
- γ_f : coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

• Estados Límite Últimos:

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$



Cuando los resultados de una comprobación sean muy sensibles a las variaciones de la magnitud de la acción permanente, de una parte a otra de la estructura, las partes favorable y desfavorable de dicha acción se considerarán como acciones individuales. En particular, esto se aplica en la comprobación del Estado Límite de Equilibrio en el que para la parte favorable se adoptará un coeficiente $\gamma_G = 1,1$, para situaciones persistentes, ó $\gamma_G = 0,95$ para la parte favorable y $\gamma_G = 1,05$ para la más desfavorable, para situaciones transitorias en fase de construcción.

Para la evaluación de los efectos locales del pretensado (zonas de anclaje, etc) se aplicará a los tendones un esfuerzo equivalente a la fuerza característica última del mismo, obtenida multiplicando el área del tendón por la carga unitaria máxima del tendón sin afectar del coeficiente parcial de seguridad del acero.

· Estados Límite de Servicio:

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

12.5.5.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES

· Principios generales:

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

· Estados Límite Últimos:

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo a los siguientes criterios:

- Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$: valor característico de las acciones permanentes
- $G_{k,j}^*$: valor característico de las acciones permanentes de valor no constante
- P_k : valor característico de la acción de pretensado
- $Q_{k,1}$: valor característico de la acción variable determinante
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$: valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes
- $\psi_{1,1} Q_{k,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante
- $\psi_{2,i} Q_{k,i}$: valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental
- A_k : valor característico de la acción accidental
- $A_{E,k}$: valor característico de la acción sísmica

En las situaciones permanentes o transitorias, cuando la acción determinante $Q_{k,1}$ no sea obvia, se valorarán distintas posibilidades considerando diferentes acciones variables como determinantes.

El Estado Límite Último de Fatiga, en el estado actual de conocimiento, supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, elementos metálicos o de hormigón, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:



- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.

- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

• Estados Límite de Servicio:

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

12.6 MATERIALES

12.6.1 CARACTERÍSTICAS

A continuación se expresan las principales características de los materiales utilizados y el nivel de control previsto en el proyecto:

MATERIAL	TIPO	NIVEL DE CONTROL
Hormigón	HA-25, HA-40 y HA-45	Normal
Acero pasivo	B500S	Normal
Acero activo	B500S	Normal

En cuanto a los coeficientes de seguridad parciales para Estados Límite Últimos se toman los que figuran en la EHE-08:

SITUACIÓN	HORMIGÓN	ACERO PASIVO
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental	1,30	1,00

12.6.2 ENSAYOS NECESARIOS SEGÚN LA EHE-08

De acuerdo con los niveles de control previstos se realizarán los correspondientes ensayos, tanto en acero como en el hormigón, siguiendo las indicaciones de la norma EHE-08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

12.7 ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

12.7.1 ASIENTOS ADMISIBLES EN LA CIMENTACIÓN

Aunque la normativa de referencia CTE-SE-C no menciona asientos máximos admisibles en la cimentación, tradicionalmente sí se ha considerado este parámetro límite. Por lo tanto, aunque la antigua norma NBE-AE-88 esté derogada, sí se puede como norma de buena práctica tomar los asientos admisibles que allí figuran, y que en el presente caso (una estructura de hormigón armado de pequeña rigidez en un terreno coherente) el asiento máximo tolerable por la cimentación tendrá un valor de 75mm.

Además, en consonancia con el CTE en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos, la distorsión angular, definida como el asiento diferencial entre dos puntos entre la distancia entre los mismos, no sobrepasará el valor de:

-1/500	Estructuras reticulares
-1/300	Muros de carga

12.7.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de las deformaciones se realiza para condiciones de servicio, estimando coeficientes de minoración de resistencias de valor 1, coeficientes de mayoración de acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para las acciones favorables no permanentes.

Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, y se consideran los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de deformación vertical de las vigas y de los forjados, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los siguientes:



FLECHAS MÁXIMAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO		
ESTRUCTURA NO SOLIDARIA CON OTROS ELEMENTOS	ESTRUCTURA SOLIDARIA CON OTROS ELEMENTOS	
ELEMENTOS	ELEMENTOS FLEXIBLES	ELEMENTOS RÍGIDOS
Relativa: $\delta/L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1\text{cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/400$ Absoluta: $L/800 + 0,6\text{cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ Absoluta: $L/1.000 + 0,5\text{cm}$

12.8 MEMORIA DE CÁLCULO

12.8.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el apartado 2.1.1 del CTE-DB-SE, se deben detallar en la memoria los cálculos por ordenador que han sido realizados, identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa.

El programa utilizado ha sido el CYPECAD, Versión 2013.p, CYPE Ingenieros, S.A. Se ha utilizado para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, tanto de los pilares, como de los forjados, escaleras, zapatas y pantallas.

CYPECAD se apoya en planos en formato digital DWG utilizando programas de CAD. Concretamente en este caso se ha utilizado el programa AutoCAD, versión 2015.

12.8.2 CYPECAD

CYPECAD realiza el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas en edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija por zapatas o encepados, o flotante mediante vigas y losas de cimentación. Con este programa se obtiene la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las pantallas, pilares, vigas, pantallas y muros y ficheros DXF así como listados de datos y resultados del cálculo.

12.8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas de hormigón armado, vigas, muros y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grado de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del

plano de cada planta, para simula el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudo del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

12.8.2.2 DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra (estructuras 3d integradas), emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares:

- **Pilares:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

- **Vigas:** se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

· **Simulación de apoyo en muro:** Se definen tres tipos de vigas



simulando el apoyo en muro, que se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo del apoyo en muro, al que se le aumenta la rigidez de forma considerable (x100). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

Los tipos de apoyo a definir son:

+ **Empotramiento:** desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones.

+ **Articulación fija:** desplazamientos impedidos pero giro libre.

+ **Articulación con deslizamiento libre horizontal:** desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que pueden producir en otros elementos de la estructura estos tipos de apoyos, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o vinculen encontrarán una coacción vertical que impide dicho movimiento. En particular, es importante de cara a pilares que siendo definidos con vinculación exterior, estén en contacto con este tipo de apoyos, quedando su carga suspendida de los mismos, y no transmitiéndose a la cimentación, apareciendo incluso valores negativos de las reacciones, que representa el peso del pilar suspendido o parte de la carga suspendida del apoyo en muro.

En el caso particular de articulación fija y con deslizamiento, cuando una viga se encuentra en continuidad o prolongación del eje del apoyo en muro, se produce un efecto de empotramiento por continuidad en la coronación del apoyo en muro, lo cual se puede observar al obtener las leyes de momentos y comprobar que existen momentos negativos en el borde. En la práctica debe verificarse si las condiciones reales de la obra reflejan o pueden permitir dichas condiciones de empotramiento, que deberán garantizarse en la ejecución de la misma.

Si la viga no está en prolongación, es decir con algo de esviaje, ya no se produce dicho efecto, comportándose como una rótula.

Si cuando se encuentra en continuidad se quiere que no se empotre, se debe disponer una rótula en el extremo de la viga en el apoyo.

No es posible conocer las reacciones sobre estos tipos de apoyo.

- **Vigas de cimentación:** son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto.

- **Vigas inclinadas:** se definen como barras entre dos puntos que pueden estar en un mismo nivel o planta o en diferentes niveles, creándose dos nudos en dichas intersecciones. Cuando una viga inclinada une dos zonas independientes no produce el efecto de indeformabilidad del plano con comportamiento rígido, ya que poseen seis grados de libertad sin coartar.

- **Forjados unidireccionales:** las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan. Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en T a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.

- **Forjados de placas aligeradas:** son forjados unidireccionales discretizados por barras cada 40 cm. Las características geométricas y sus propiedades resistentes se definen en una ficha de características del forjado, que puede introducir el usuario, creando una biblioteca de forjados aligerados. Se pueden calcular en función del proceso constructivo de forma aproximada, modificando el empotramiento en bordes, según un método simplificado.

- **Losas macizas:** la discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

- **Losas de cimentación:** son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes.

- **Forjados reticulares:** la discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del interese definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión. La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

- **Pantallas de hormigón armado:** son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor. En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal.



- **Muros de sótano y de hormigón armado:** son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada una de ellas.

En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

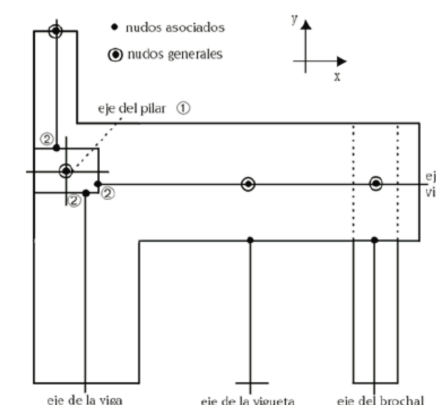
La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

12.8.2.3 CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS

Se crea un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

A modo de ejemplo, la discretización sería tal y como se observa en el esquema siguiente (Figura 1). Cada nudo de dimensión finita puede tener varios nudos asociados o ninguno, pero siempre debe tener un nudo general. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar (1) y sus bordes (2) se consideran infinitamente rígidas.

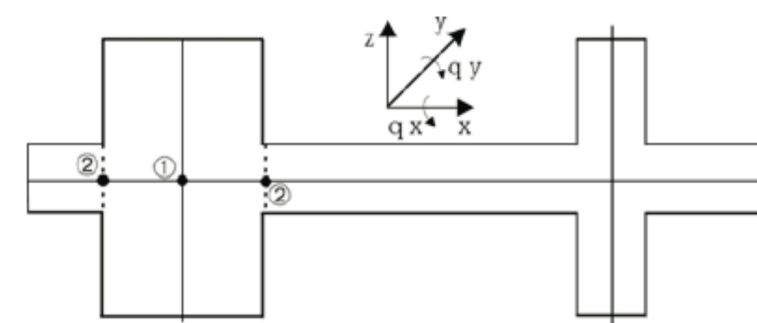


Se consideran $\delta z_1, \theta x_1, \theta y_1$ como los desplazamientos del pilar 1, $\delta z_2, \theta x_2, \theta y_2$ como los desplazamientos de cualquier punto 2, que es la intersección del eje de la viga con la cara de pilar, y A_x, A_y como las coordenadas relativas del punto 2 respecto del 1.

Se cumple que:

$$\begin{aligned}\delta z_2 &= \delta z_1 - A_x \cdot \theta y_1 + A_y \cdot \theta x_1 \\ \theta x_1 &= \theta x_2 \\ \theta y_1 &= \theta y_2\end{aligned}$$

De idéntica manera, se tiene en cuenta el tamaño de las vigas, considerando plana su deformación.



El modelo estructural definido por el programa responde de acuerdo a los datos introducidos por el usuario, debiendo prestar especial atención a que la geometría introducida sea acorde con el tipo de elemento escogido y su adecuación a la realidad.

En particular, se quiere llamar la atención en aquellos elementos que, siendo considerados en el cálculo como elementos lineales (pilares, vigas, viguetas), no lo sean en la realidad, dando lugar a elementos cuyo comportamiento sea bidimensional o tridimensional, y los criterios de cálculo y armado no se ajusten al dimensionado de dichos elementos.

A modo de ejemplo se puede citar el caso de ménsulas cortas, vigas-pared y



placas, situaciones que se pueden dar en vigas, o losas que realmente son vigas, o pilares o pantallas cortas que no cumplan las limitaciones geométricas entre sus dimensiones longitudinales y transversales. Para esas situaciones el usuario debe realizar las correcciones manuales posteriores necesarias para que los resultados del modelo teórico se adapten a la realidad física.

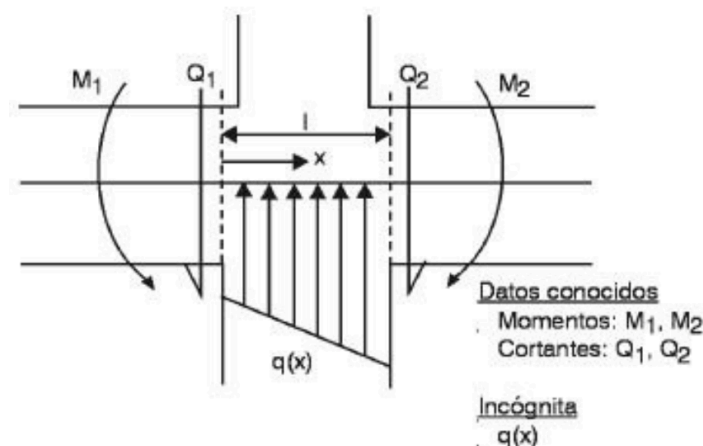
12.8.2.4 REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS

Si se considera el Código Modelo CEB-FIP 1.990, inspirador de la normativa europea, al hablar de la luz eficaz de cálculo, el artículo 5.2.3.2. dice lo siguiente:

"Usualmente, la luz l será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes. En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga."

Como en general la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de la viga, lo cual se plasma en las consideraciones que a continuación se detallan.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura, tal y como se muestra en la figura.



Datos conocidos:
- Momentos M_1, M_2
- Cortantes Q_1, Q_2

Se sabe que:

$$Q = \frac{dM}{dx}, \quad q = \frac{dQ}{dx}$$

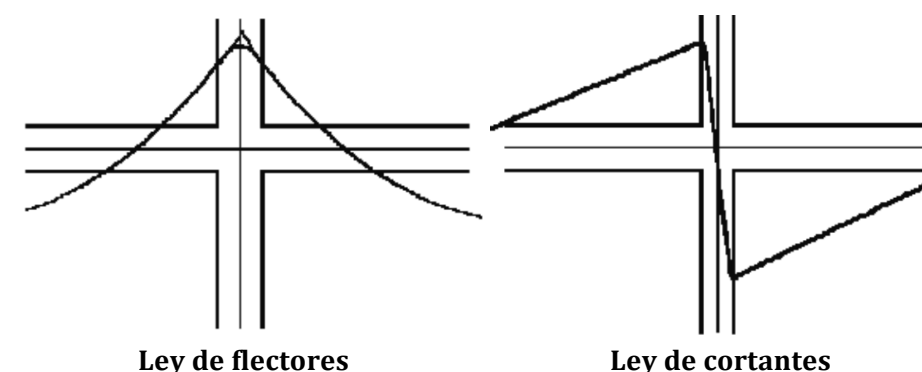
Las ecuaciones del momento responden, en general, a una ley parabólica cúbica de forma :

$$M = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

El cortante es su derivada: $Q = 3ax^2 + 2bx + c$
Suponiendo las siguientes condiciones de contorno:

$x = 0$	$Q = Q_1 = c$
$x = 0$	$M = M_1 = d$
$x = l$	$Q = Q_2 = 3al^2 + 2bl + c$
$x = l$	$M = M_2 = al^3 + bl^2 + cl + d$

Se obtiene un sistema de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas de fácil resolución. Las leyes de esfuerzos son de la siguiente forma:



Estas consideraciones ya fueron recogidas por diversos autores y, en definitiva, están relacionadas con la polémica sobre luz de cálculo y luz libre y su forma de contemplarlo en las diversas normas, así como el momento de cálculo a ejes o a caras de soportes.

El artículo 18.2.2 de la EHE-08 dice: "Salvo justificación especial se considerará como luz de cálculo la distancia entre ejes de apoyo. Comentarios: En aquellos casos en los que la dimensión del apoyo es grande, puede tomarse simplificada como luz de cálculo la luz libre más el canto del elemento."

El Eurocódigo EC-2 permite reducir los momentos de apoyo en función de la reacción del apoyo y su anchura:



$$\Delta M = \frac{\text{reacción} \cdot \text{ancho apoyo}}{8}$$

En función de que su ejecución sea de una pieza sobre los apoyos, se puede tomar como momento de cálculo el de la cara del apoyo y no menos del 65% del momento de apoyo, supuesta una perfecta unión fija en las caras de los soportes rígidos.

En este sentido se pueden citar también las normas argentinas C.I.R.S.O.C., que están basadas en las normas D.I.N. alemanas y que permiten considerar el redondeo parabólico de las leyes en función del tamaño de los apoyos.

Dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte, por lo que la consideración conjunta del tamaño de los nudos, redondeo parabólico de la ley de momentos y aumento de canto dentro del soporte, conduce a una economía de la armadura longitudinal por flexión en las vigas, ya que el máximo de cuantías se produce entre la cara y el eje del soporte, siendo lo más habitual en la cara, dependiendo de la geometría introducida.

En el caso de una viga que apoya en un soporte alargado tipo pantalla o muro, las leyes de momentos se prolongarán en el soporte a partir de la cara de apoyo en una longitud de un canto, dimensionando las armaduras hasta tal longitud, no prolongándose más allá de donde son necesarias. Aunque la viga sea de mayor ancho que el apoyo, la viga y su armadura se interrumpen una vez que ha penetrado un canto en la pantalla o muro.

12.8.2.5 OPCIONES DE CÁLCULO

Se puede definir una amplia serie de parámetros estructurales de gran importancia en la obtención de esfuerzos y dimensionado de elementos. Dada la gran cantidad de opciones disponibles, se recomienda su consulta en el manual. Se citan a continuación las más significativas:

REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS

- Coeficientes de redistribución de negativos:

Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas y viguetas de hasta un 30%. Este parámetro puede ser establecido opcionalmente por el usuario, si bien se recomienda un 15% en vigas y un 25% en viguetas (valor por defecto). Esta redistribución se realiza después del cálculo.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En vigas, una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar la óptima. En forjados se recomienda utilizar una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos indicadas en el apartado anterior.

En forjados de viguetas, el usuario puede definir los momentos mínimos positivos y negativos que especifique la norma.

- Coeficientes de empotramiento en la última planta:

De forma opcional se pueden redistribuir los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga; dicho valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0,3 como valor intermedio.

Se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos E I/L de las matrices:

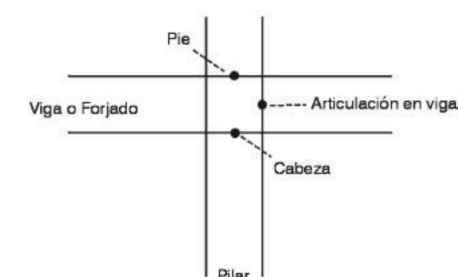
$$K \text{ definitiva} = \alpha \cdot K_{\text{biempotradas}} + (1 + \alpha) \cdot K_{\text{empotradas} - \text{articuladas}}$$

Siendo:

- α : valor del coeficiente introducido

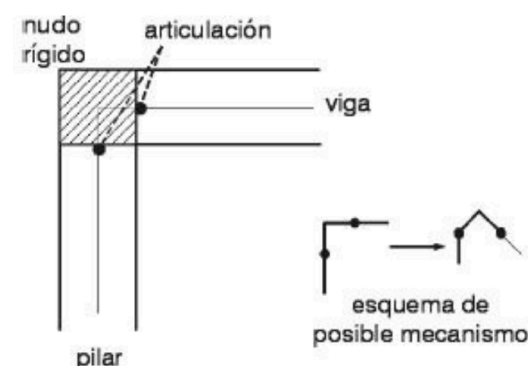
- Coeficientes de empotramiento en cabeza y pie de pilar, en bordes de forjados, vigas; articulaciones en extremos de vigas:

Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o su pie en la unión (0 = articulado; 1 = empotrado-valor por defecto). Los coeficientes de cabeza del último tramo de pilar se multiplican por éstos. Esta rótula plástica se considera físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie con la viga o forjado tipo losa/reticular que acomete al nudo, tal y como se muestra en la figura:





En extremos de vigas y cabeza de último tramo de pilar con coeficientes muy pequeños y rótula en viga, se pueden dar resultados absurdos e incluso mecanismos, al coexistir dos rótulas unidas por tramos rígidos.

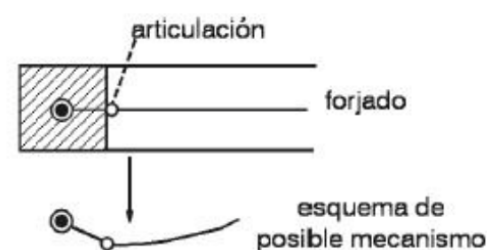


En losas, forjados unidireccionales y forjados reticulares, también se puede definir un coeficiente de empotramiento variable en todos sus bordes de apoyo, que puede oscilar entre 0 y 1 (valor por defecto).

Se puede definir también un coeficiente de empotramiento variable entre 0 y 1 (valor por defecto) en bordes de viga, de la misma manera que en forjados, pero para uno o varios bordes, al especificarse por viga.

Cuando se definen coeficientes de empotramiento simultáneamente en forjados y bordes de viga, se multiplican ambos para obtener un coeficiente resultante a aplicar en cada borde.

La rótula plástica definida se materializa en el borde del forjado y el borde de apoyo en vigas y muros, no siendo efectiva en los bordes en contacto con pilares y pantallas, en los que siempre se considera empotrado. Entre el borde de apoyo y el eje se define una barra rígida, por lo que siempre existe momento en el eje de apoyo producido por el cortante en el borde por su distancia al eje. Dicho momento flector se convierte en torsor si no existe continuidad con otros paños adyacentes. Esta opción debe usarse con prudencia, ya que si se articula el borde de un paño en una viga, y la viga tiene reducida a un valor muy pequeño la rigidez a torsión, sin llegar a ser un mecanismo, puede dar resultados de los desplazamientos del paño en el borde absurdos, y por tanto los esfuerzos calculados.



Es posible definir también articulaciones en extremos de vigas, materializándose físicamente en la cara del apoyo, ya sea pilar, muro, pantalla o apoyo en muro.

Estas redistribuciones se tienen en cuenta en el cálculo e influyen por tanto, en los desplazamientos y esfuerzos finales del cálculo obtenido.

- Rigideces consideradas:

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta. Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores:

- EI/L : rigidez a flexión.
- GJ/L : rigidez torsional.
- EA/L : rigidez axil.

Y se han aplicado los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

ELEMENTO	EI_y	EI_z	GJ	EA
Pilares	S.B	S.B	$S.B \cdot x$	S.B Coef. Rig. Axil
Vigas inclinadas y barras 3D	S.B	S.B	$S.B \cdot x$	S.B
Vigas metálicas y de hormigón	S.B	∞	$S.B \cdot x$	∞
Viguetas	$S.B/36$	∞	$S.B \cdot x$	∞
Zuncho de borde	$S.B \cdot 10^{-15}$	∞	$S.B \cdot x$	∞
Apoyo y empotramiento en muro	$S.B \cdot 10^2$	∞	$S.B \cdot x$	∞
Pantallas y muros	S.B	S.B	$S.B \cdot x$	S.B. Coef. Rig. Axil
Losas y reticulares	S.B	∞	$S.B \cdot x$	∞
Placas aligeradas	S.B	∞	$S.B \cdot x$	∞

Siendo:

- S.B: sección bruta del hormigón.
- ∞ : no se considera por la indeformabilidad relativa en la planta.
- x : coeficiente reductor de la rigidez a torsión.

- Coeficientes de rigidez a torsión:

Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión (x), ver la tabla anterior, de los diferentes elementos. Esta opción no es aplicable a perfiles metálicos. Cuando la dimensión del elemento sea menor o igual que el valor definido, para barras cortas se tomará el coeficiente definido en las opciones. Se considerará la sección bruta (S.B.) para el término de la torsión GJ , y también cuando sea necesaria para el equilibrio de la estructura.

- Coeficiente de rigidez a axil:



Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares, muros y pantallas H.A. afectado por un coeficiente de rigidez axil variable entre 1 y 99,99 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamiento finales. El valor aconsejable es entre 2 y 3.

- Momentos mínimos:

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático $pl^2/8$. Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma pl^2/x , siendo x un número entero mayor que 8. El valor por defecto es 0, es decir, no se aplican.

Se recomienda colocar, al menos, una armadura capaz de resistir un momento $pl^2/32$ en negativos, y un momento $pl^2/20$ en positivos. Es posible hacer estas consideraciones de momentos mínimos para toda la estructura o sólo para parte de ella, y pueden ser diferentes para cada viga. Cada norma suele indicar unos valores mínimos.

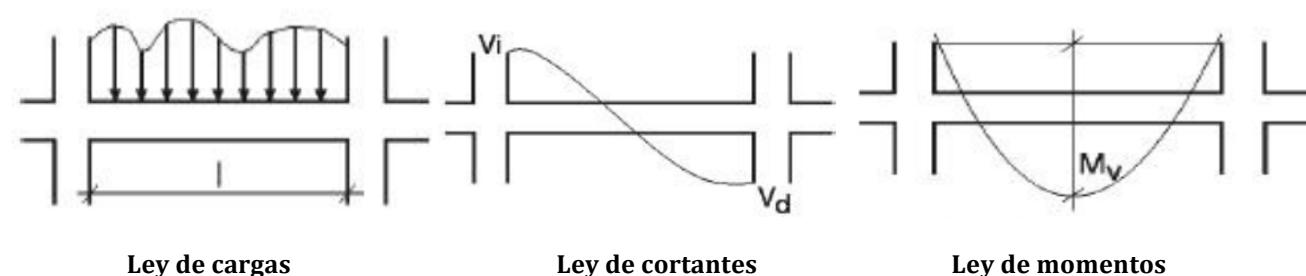
Análogamente se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de $1/2$ del momento isostático ($= pl^2/16$ para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos.

Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

El valor equivalente de la carga lineal aplicada es: $p = \frac{v_l + v_d}{l}$

Si se ha considerado un momento mínimo (+) igual se ha de verificar que:

$$M_v = \frac{pl^2}{8}$$



- Otras opciones:

Se enumeran a continuación las opciones no citadas y que, por supuesto influyen y personalizan los cálculos:

PILARES:

- Disposición de barras verticales (longitudes máximas, unión de tramos cortos, solapes intermedios).
- Cortar esperas en el último tramo (cabeza).
- Reducción de la longitud de anclaje en pilares.
- Criterios de simetría de armaduras en las caras.
- Criterios de continuidad de barras.
- Recubrimiento geométrico.
- Disposición de perfiles metálicos.
- Transiciones por cambio de dimensiones.
- Redondeo de longitud de barras.
- Tramado de pilares y pantallas:
 - Solapar en la zona central del tramo. En las zonas sísmicas, se traslada el solape de barras a la zona central del tramo, alejada de la zona de máximos esfuerzos que es conveniente activar con sismos elevados.
 - Solapes en muros y pantallas. Verifica que la armadura en el solape está a tracción o compresión, aplicando un coeficiente de amplificación de la longitud de solape, en función de la separación de barras.
 - Factor de cumplimiento exigido en muros y pantallas. El armado de un tramo de muro o pantalla puede presentar tensiones de pico que penalizan el armado si se pretende que cumpla al 100%. Con esta opción, se permite un % menor de cumplimiento, o la comprobación de un armado dado.

VIGAS:

- Negativos simétricos en vigas de un tramo.
- Porcentaje de diferencia para simetría de negativos.
- Criterio de disposición de patillas.
- Patillas en extremo de alineación.
- Longitud mínima de estribos de refuerzo a colocar.
- Simetría en armadura de estribos.
- Estribos de distinto diámetro de una viga.
- Disposición de estribado múltiple.
- Longitud de anclaje en cierre de estribos.
- Doblar en "U" las patillas.
- Armado de viga prefabricada.
- Estribado de vigas pretensadas.
- Despiece de armado de vigas con sismo.



- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral).
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral) en vigas de cimentación.
- Características de vigas prefabricadas armadas.
- Características de vigas prefabricadas pretensadas.
- Valoración de errores.
- Numeración de pórticos.
- Numeración de vigas.
- Consideración de la armadura de montaje.
- Unir armadura de montaje en vuelos.
- Envolvente de cortantes (ley continua o discontinua).
- Armado de cortantes (colocación de armadura de piel, sección de comprobación del cortante).
- Selección de estribado.
- Fisuración.
- Cuantías mínimas en vigas de cimentación.
- Armado de vigas embebidas en muros y vigas de coronación.

FORJADOS DE LOSA MACIZA, LOSAS MIXTAS Y RETICULARES:

- Armado de losas y reticulares.
- Cuantías mínimas.
- Reducción de cuantía mecánica.
- Armado por torsión.
- Longitudes mínimas de refuerzo.
- Recubrimiento mecánico en losas.
- Recubrimiento mecánico en reticulares.
- Detallar armadura base en planos (desactivada por defecto). No se detalla, y no se dibuja ni se mide al estar desactivada.
- Redondeo de longitud de barras.
- Patillas constructivas en losas.
- Criterios de ordenación y numeración de losas.
- Armado de losas rectangulares.
- Recubrimiento en cimentación.
- Recubrimiento en viguetas, placas aligeradas y losas mixtas.

ESCALERAS:

- Igualar armaduras.
- Esperas en arranque y entrega.
- Posición de las armaduras.
- Recubrimiento geométrico.
- Longitud de anclaje en forjados.
- Canto de la cimentación.

GENERALES:

- Opciones generales de dibujo.
- Longitud máxima de corte de una barra.
- Mermas de acero en medición.

DIBUJO:

- La configuración de capas, tamaños de textos y grosores de pluma son definibles en los planos.

Existen opciones que se graban y conservan con la obra. Otras son de carácter general, de forma que si se ha variado alguna de éstas y se repite un cálculo, es posible que los resultados difieran.

12.9 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**12.9.1 DATOS DE ENTRADA**

La entrada de datos en CYPECAD es interactiva, de modo que incluso se pueden entrar planos de planta mediante un fichero de intercambio de datos en formato .dxf o .dwg generado con un programa de CAD. A continuación se hará una breve descripción de la entrada de datos tal y como se realiza cronológicamente. Los datos solicitados en orden secuencial son:

DATOS GENERALES DE LA OBRA:

- Título de la obra: Aparcamiento subterráneo EOI.
- Nombre y número de plantas y grupos de plantas.
- Tipo de hormigón en cada tipología estructural: HA-25
- Tipo de acero en pilares, armaduras de refuerzo de positivos y negativos en estribos: B500SD.
- Normativa para el cálculo de la estructura: EHE-08 para hormigón y EA-95 para aceros.
- Número de plantas y altura de cada una: 2 plantas

DATOS GENERALES DE ACCIONES:

En este apartado se incluye la consideración o no de acciones horizontales, viento y/o sismo, y la normativa que se debe aplicar en cada caso. Asimismo, se hacen constar los coeficientes de ponderación según los materiales que se empleen y las acciones que intervengan.

Por otra parte, se seleccionan los conjuntos de cargas especiales y la asignación de su origen a cada hipótesis. También se deben indicar cuáles son las cargas muertas y sobrecargas de uso globales de cada planta.

**ENTRADA DE PILARES:**

- Geometría de la planta del edificio (mediante fichero de intercambio de datos en formato .dwg generado en AutoCAD).
- Posición de los pilares, así como dimensiones y punto fijo. La entrada de pilares se puede realizar con una sección dada, de hormigón o metálico, con un ángulo, con vinculación exterior o sin ella, etc.

ENTRADA DE VIGAS:

En esta pestaña se introducirán las vigas, los forjados, la cimentación y por último se pasará a calcular la obra. En este bloque hay que realizar los siguientes pasos:

- Cerrar un contorno mediante vigas, muros o pantallas para luego poder introducir los forjados. Si hay parte del forjado que debe quedar en voladizo, es necesario introducir un zuncho no estructural o límite que no afecta en absoluto a los cálculos.
- Introducir los forjados: en cada grupo de plantas, se precisa de forma gráfica la geometría en planta, indicando la posición y dimensiones de los huecos, vigas, brochales y pilares. Se define el tipo de forjado con una denominación y los siguientes datos:
 - Canto total, con indicación del espesor de la capa de compresión.
 - Separación entre nervios y ancho del nervio.
 - Peso en T/m².

DATOS DE CARGAS ESPECIALES:

Además de las cargas superficiales a nivel general, se introducen cargas puntuales lineales y cargas superficiales. Cada tipo de carga tiene un esquema gráfico de fácil identificación.

12.9.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Una vez que se han introducido todos los datos, se calcula la estructura. Durante el proceso aparecerán mensajes informativos acerca de la fase de cálculo en la que se encuentra el programa. También se emiten mensajes de error si hay datos incompatibles con el cálculo.

CYPECAD tiene multitud de comprobaciones para asegurar un correcto análisis de la estructura si alguna comprobación importante no se cumple, obliga a cerrar el programa y no permite realizar el cálculo.

La primera fase del programa será la generación de las estructuras geométricas de todos los elementos, formando la matriz de rigidez de la estructura. Si el programa detecta

datos incorrectos emite mensajes de error y detiene el proceso. Esta fase se puede ejecutar de forma independiente para un grupo o toda la obra.

Una vez obtenida la matriz de rigidez del problema, se optimiza el frente del sistema de ecuaciones con el fin de reducir el tiempo de cálculo de la obra.

La tercera fase consiste en la resolución del sistema de ecuaciones. En caso de que la matriz sea singular se emitirá un mensaje que advierte de un mecanismo, si detecta dicha situación en algún elemento o en parte de la estructura. En este caso el proceso se detiene.

En una cuarta fase, se obtienen los desplazamientos de todas las hipótesis definidas. Se emitirá un mensaje que indica desplazamientos excesivos en aquellos puntos de la estructura que superen un valor, ya sea por un incorrecto diseño estructural o por las rigideces a torsión definidas en algún momento.

Si existen problemas de estabilidad global se debe revisar la estructura.

La quinta fase consiste en la obtención de las envolventes de todas las combinaciones definidas para todos y cada uno de los elementos: vigas, forjados, pilares, etc.

En la sexta y última fase se procede al dimensionamiento y armado de todos los elementos definidos, de acuerdo a las combinaciones y envolventes, geometría, materiales y tablas de armado existentes. En caso de superarse en alguna viga la resistencia del hormigón por compresión oblicua, se emite un mensaje que indica que hay cortante excesivo. El programa continúa hasta el final, emitiendo un informe.

A continuación, se profundizará un poco más en los métodos de dimensionado y comprobación que utiliza CYPECAD.

12.9.2.1 COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en Estados Límite Últimos se ha empleado el método de los dominios de deformación que aparece en la EHE-08. Se han utilizado los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

VIGAS:

El dimensionado de las vigas se efectúa a flexión simple para la determinación de la armadura longitudinal. La armadura de montaje superior puede ser o no ser colaborante, según se ancle o no en el extremo de la forma adecuada. Además, es precisa una armadura de compresión en la zona central, ésta colabora como tal.

A partir de la envolvente de capacidades mecánicas necesarias se determina



la armadura real de la que se permite disponer, teniendo en cuenta el desplazamiento de un canto útil de la envolvente de momentos flectores.

En cuanto al estribado, es posible seleccionar los diámetros mínimos y separaciones en función de las dimensiones de la viga, así como simetría en la disposición de los mismos y empleo de distintos calibres según la zona de la viga.

En el programa se pueden consultar todos los datos de las vigas:

- Flecha activa, relación flecha/luz, consideración de momentos mínimos.
- Envoltentes en vigas, con los momentos flectores, esfuerzos cortantes y momentos torsores. Todo ello se puede medir de forma gráfica y numérica.
- Armado de vigas, considerando el número de redondos, el diámetro, las longitudes. Estos resultados se pueden modificar. Se pueden consultar las áreas de refuerzo superior e inferior necesarias y de cálculo, tanto longitudinales como transversales.
- Errores en vigas: flecha excesiva, separación entre barras, longitudes de anclaje, armadura comprimida, compresión oblicua por cortante y/o torsión y todos aquellos datos de dimensionado o armado inadecuado.
- Coeficiente de empotramiento en bordes de vigas.

Es posible modificar la sección de las vigas. Si se han variado las dimensiones de las vigas se puede rearmar para obtener un nuevo armado con los mismos esfuerzos del cálculo inicial. En este caso se deben comprobar de nuevo los errores.

Se pueden rearmar sólo los pórticos que han cambiado de dimensiones, conservando aquellos donde se ha retocado sólo la armadura, o rearmar todos, en cuyo caso se procede a calcular la armadura en todas las vigas que han cambiado. Si las variaciones de dimensión han sido muy grandes es conveniente recalcular la obra.

PILARES:

El dimensionamiento de pilares se realiza en flexión esviada. A partir de unos armados, que pueden ser simétricos a dos caras o a cuatro, se comprueba si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de esfuerzos, estableciendo la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones, y comprobando que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación.

Ha sido tomada en cuenta la excentricidad adicional por pandeo cuando se sobrepasan los límites indicados en la norma, y la consideración de traslacionalidad o intraslacionalidad de pórticos contemplada en la misma.

Los diámetros y separaciones de estribos se realizan de acuerdo a la norma, con unas tipologías predefinidas y siempre separaciones múltiplo de 5 cm.

Las longitudes de solape están calculadas en función del tipo de acero, hormigón y consideración de acciones dinámicas, y se suministran como detalle tanto el tipo de estribo

como el doblado de barras y las longitudes mínimas de solape.

En cuanto al armado vertical de un pilar, sus tramos último y penúltimo se arman según sus esfuerzos y de ahí hacia abajo, tramo a tramo, de modo que la armadura del tramo de abajo nunca sea inferior a la dispuesta en el tramo inmediatamente superior.

Se pueden definir en la cabeza de la última planta de cualquier pilar cargas (N, Mx, My, Qx, Qy, T) referidas a los ejes locales del pilar, para cualquier hipótesis, adicionales a las obtenidas del cálculo.

Es posible consultar los armados de los pilares y variar sus dimensiones, de modo que se obtenga una nueva armadura. También se puede modificar su armado.

DEFORMACIONES EN VIGAS:

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el método de la doble integración de curvaturas. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia bruta, homogeneizada, fisurada y el giro por hipótesis, calculado a partir de la ley de variación de curvaturas.

El valor de la flecha que se obtiene, llamada activa, es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir el tabique) y a las cargas variables. Los coeficientes de fluencia (o multiplicadores de la flecha instantánea) para el cálculo de las deformaciones en vigas son los siguientes:

- Peso propio: coeficiente de fluencia = 1
- Cargas muertas:
Antes de tabiquería: 60%
Después de tabiquería: 40%
- Sobrecarga de uso:
Posterior a tabiquería: 100%
Máximo coeficiente de fluencia equivalente a 5 años: 2

Al finalizar el cálculo, se pueden consultar todos los errores y problemas surgidos durante el mismo en los diferentes elementos. Se puede consultar por pantalla, imprimir en un fichero o por impresora, dependiendo del tipo de error. Otros errores se deben consultar por cada elemento, pilar, viga, losa, etc.

12.9.3 SALIDA DE RESULTADOS

EL programa permite la obtención de listados de los datos generales de la obra, las acciones y los forjados por impresora o por fichero. También es posible obtener resúmenes de momentos flectores y esfuerzos cortantes de todas las alineaciones o pórticos de la misma, cuadros de pilares, mediciones desglosadas de acero en pilares, hormigón en pilares, acero y hormigón en vigas, todo ello de acuerdo a los despieces, armados de



montaje, positivos y negativos por planta con resumen general, y acero de negativos de viguetas de forjado. Asimismo, listados de esfuerzos, envolventes de momentos y capacidades mecánicas a los sextos de la luz, indicando el armado dispuesto y la flecha activa posterior a tabiquería.

Otro método de salida de resultados que contempla CYPECAD, es la salida de planos de la obra mediante ficheros de intercambio de datos en formato .dxf. Entre los planos que proporciona CYPECAD se pueden destacar los de despiece de zapatas, los de armado de los forjados reticulares, los de armado de las pantallas y los de despiece de los pilares.

12.10 CÁLCULO DE LOS MUROS PANTALLA

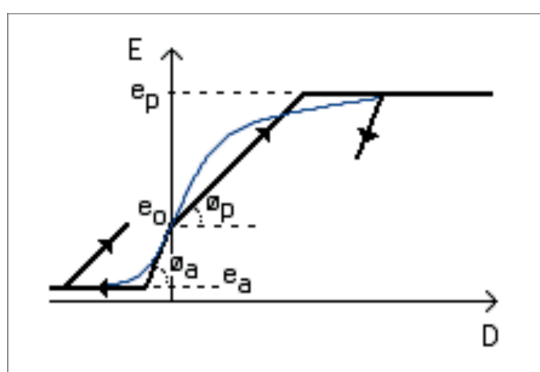
El modelo de cálculo empleado consiste en una barra vertical cuyas características mecánicas se obtienen por metro transversal de pantalla. Sobre dicha pantalla actúan: el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós, las cargas sobre el terreno, los elementos de contención lateral como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos, los elementos constructivos como los forjados y las cargas aplicadas en la coronación.

La introducción de elementos de contención como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos introducen condiciones de contorno a la pantalla que se materializan a través de muelles de rigidez igual a la rigidez axil del elemento.

Cuando se introduce un estrato de roca, el programa considera que la pantalla se encuentra empotrada si ésta se introduce una longitud mayor o igual a dos veces el espesor de la pantalla. Entre 20 cm y dos veces el espesor se considera que la pantalla apoya en dicho estrato, es decir, se permite el giro, pero no el desplazamiento en ese punto.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25 cm, obteniendo para cada punto el diagrama de comprobación del terreno. Además, se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de ésta. Para tener en cuenta esta interacción se utilizan unos diagramas de comportamiento del terreno como el representado en la siguiente figura:



Los puntos significativos de la gráfica e_a , e_p y e_o , son los conocidos empuje activo, pasivo y reposo, respectivamente. Los desplazamientos límite activo y pasivo se representan por σ_a y σ_p y se obtienen a través de los módulos de balasto activo y pasivo introducidos por el usuario. El programa calcula los coeficientes de empuje según la siguiente formulación:

- Empuje al reposo: fórmula de Jaky
- Empuje activo: fórmula de Coulomb
- Empuje pasivo: fórmula de Coulomb

Estos módulos de balasto vienen a representar la rigidez del terreno en un punto, y puede ser diferente según el sentido del desplazamiento. Además, puesto que la rigidez del terreno suele aumentar con la profundidad, puede considerarse una variación lineal de la misma que el usuario introduce a través del parámetro conocido como gradiente del módulo de balasto, que no es más que el incremento de dicho módulo por metro de profundidad.

En dicho diagrama se considera que el terreno se comporta plásticamente, de manera que entre una fase y la siguiente se actualiza el diagrama.

12.10.1 COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD

- Relación entre momento equilibrante del empuje pasivo en intradós y momento desequilibrante de empuje activo en el trasdós: Es posible definir los coeficientes de seguridad para realizar esta comprobación. Este coeficiente representa, para cada fase, la relación entre el momento equilibrante producido por el empuje pasivo en el intradós, respecto al momento desequilibrante producido por el empuje activo en el trasdós. Ambos momentos se calculan respecto a la cota de fondo del muro pantalla, cuando esté en voladizo, o respecto a la cota del apoyo, en el caso de que éste sea único. Si existen más de un apoyo, la pantalla está equilibrada y no es necesario calcular este coeficiente. Si sucede esto, en los listados aparecerá el texto "No procede".

- Reserva de seguridad de empuje pasivo en el intradós: Este coeficiente representa, para cada fase, la relación entre el empuje pasivo total movilizable y el empuje pasivo realmente movilizado en el intradós. Si existen más de un apoyo, la pantalla está equilibrada y no es necesario calcular este coeficiente.

- Comprobación de la estabilidad global: El programa puede analizar la estabilidad global, mediante la obtención del círculo de deslizamiento pésimo. La comprobación del círculo de deslizamiento pésimo se realiza en las fases en las que todavía no existe ningún forjado construido, pues en las fases en las que éstos entran en funcionamiento se supone que la construcción hasta el momento realizada impide el desarrollo del círculo de deslizamiento.

- Comprobación del armado: En primer lugar, se realiza la comprobación del armado horizontal y vertical, verificando que se satisfacen tanto los criterios geométricos como resistentes. Posteriormente se comprueban los rigidizadores. Para las comprobaciones resistentes se establecen secciones de comprobación cada 0.25 m. En cada una de las secciones se obtienen los esfuerzos de cálculo a partir los resultados de cada una de las



fases.

- **Recubrimiento:** Por tratarse de un elemento hormigonado contra el terreno, el recubrimiento geométrico de la armadura debe ser mayor que 7 cm, según criterio de J. Calavera, *Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado*.

- **Separación mínima de armaduras:** Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según norma. Los valores mínimos para las separaciones han sido los siguientes:

• **NORMA EH-91 (art. 13.2.1) Y EHE-08 (art. 69.4.1.1):** La separación libre horizontal entre dos armaduras aisladas consecutivas será igual o mayor a los tres valores siguientes:

- Dos centímetros.
- El diámetro de la mayor.
- 1,25 x tamaño máximo de árido.

La separación libre vertical cumplirá los apartados a) y b) anteriores.

• **NORMA EHE (art. 66.4.1):** La separación libre vertical y horizontal entre dos armaduras aisladas consecutivas cumplirá lo indicado en los apartado a) b) y c) citados anteriormente.

• **NORMA EC-2 (art. 5.2.1.1) y resto de normas:** La separación libre vertical y horizontal entre dos armaduras aisladas consecutivas cumplirá lo indicado en los apartado a) y b) citados anteriormente.

- **Separación máxima de armaduras:** Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado. Se puede considerar que es una condición mínima para poder hablar de hormigón armado frente a hormigón en masa. El valor máximo permitido es: separación \leq 30 cm.

- **Cuantía mínima geométrica:** Con el fin de controlar la fisuración debida a deformaciones originadas por los efectos de temperatura y retracción se imponen unos mínimos de cuantía que varían según norma.

• **NORMA EHE y resto de normas:** En el caso de muros la actual norma española exige unas cuantías mínimas que vienen indicadas en la siguiente tabla con valores de tanto por mil con respecto a la sección total de hormigón.

	Acero B 400 S	Acero B 500 S
Armadura horizontal	4.0	3.2
Armadura vertical	1.2	0.9

Armadura vertical: La cuantía que indica la tabla es el mínimo para la armadura traccionada. Para la armadura comprimida, se comprueba que la cuantía mínima sea al menos el 30% de la anterior.

Armadura horizontal: La norma permite reducir los mínimos geométricos a la mitad si la separación entre juntas es inferior a 7,5 m. Para el cálculo se toma como separación entre juntas la longitud de los paneles.

- **Cuantía máxima geométrica:** Se imponen un máximo para la cuantía de armadura vertical total del 4% basado en el artículo 5.4.7.2 del EC-2.

- **Cuantía mínima mecánica:** Para la armadura vertical se exigen unas cuantías mínimas mecánicas para que no se produzcan roturas frágiles al fisurarse la sección debido a los esfuerzos de flexocompresión.

Si la armadura de tracción dada por el cálculo es $A_s < 0.04 f_{cd} / f_{yd} \times A_c$ se comprueba que se dispone como armadura de tracción al menos αA_s , donde: $\alpha = 1.5 - 12.5 \times A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd})$.

Además, se comprueba en los casos de solicitaciones de flexión compuesta ($N_d > 0$) que la cuantía de armadura de compresión (A'_s / A_c) sea superior a: $(A'_s / A_c) \geq 0.05 N_d / (f_{yd} \times A_c)$.

Para la armadura horizontal, se comprueba que se ha dispuesto al menos un 20% de la vertical.

- **Comprobación de flexocompresión:** La comprobación resistente de la sección se realiza utilizando como ley constitutiva del hormigón el diagrama tensión deformación simplificado parábola-rectángulo apto para delimitar la zona de esfuerzos de rotura a flexocompresión de la de no rotura de una sección de hormigón armado.

La comprobación a flexocompresión está implementada para todas las normas que permite utilizar el programa con sus correspondientes peculiaridades en cuanto a la integración de tensiones en la sección y los pivotes que delimitan las máximas deformaciones permitidas a los materiales que constituyen la sección (acero y hormigón).

Al realizar la comprobación de flexocompresión se tiene la precaución de que las armaduras se encuentren ancladas con el fin de poder considerarlas efectivas en el cálculo a flexocompresión.

Además, como los esfuerzos de flexocompresión actúan conjuntamente con el esfuerzo cortante se produce una interacción entre ambos esfuerzos. Este fenómeno se tiene en cuenta decalando la ley de momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable. Considera un decalaje de la ley de momentos de un canto útil d.

- **Comprobación de cortante:** La comprobación de este estado límite último se realiza, al igual que en el caso de flexocompresión, en distintas alturas de la pantalla. Al no tener armadura transversal en la sección, sólo se considera la contribución del hormigón en la



resistencia a corte, y de la armadura longitudinal. El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término V_{cu} que se obtiene de manera experimental. Este término se incluye habitualmente dentro de la comprobación del cortante de agotamiento por tracción en el alma de la sección. En la aplicación se han considerado las distintas expresiones que evalúan esta componente V_{cu} según la norma elegida.

- Comprobación de fisuración: El Estado Límite de Fisuración es un estado límite de servicio que se comprueba con la finalidad de controlar la aparición de fisuras en las estructuras de hormigón, en nuestro caso, un muro pantalla. En el caso de muros el control de la fisuración es muy importante puesto que ésta se produce primordialmente en la cara del trasdós. Ésta es una zona que no se puede observar habitualmente, donde es posible que proliferen la corrosión de las armaduras. Se puede producir el deterioro de la estructura sin que se aprecien fácilmente los efectos negativos que se estén produciendo sobre el muro.

Se trata de controlar las fisuras que originan las acciones que directamente actúan sobre el muro, (terreno, nivel freático, sobrecargas...) y no las fisuras debidas a retracción y temperatura, que ya son tenidas en cuenta al considerar los mínimos geométricos.

Para el cálculo de la abertura límite de fisura se ha seguido un proceso simplificado en flexión simple, con el cual se obtienen resultados del lado de la seguridad con respecto a los que se pueden obtener de aplicar los métodos en flexocompresión.

Para las distintas normas empleadas en el programa se sigue el método general de cálculo de la abertura de fisura y se comparan los resultados obtenidos con los límites que impone cada norma según el tipo de exposición o ambiente en el cual se encuentre inmersa nuestra estructura. La anchura característica de la fisura se calcula como: $W_k = 1.7 s_m \times e_{sm}$

- Comprobación de longitudes de solape: El cálculo de las longitudes de solape se ha realizado de la siguiente forma según las distintas normativas implementadas:

La longitud de solape para cada una de las armaduras se calcula a partir de la siguiente expresión: $l_s = \alpha \times l_{bnet}$.

- Comprobación de los rigidizadores horizontales: Se comprueba que el diámetro de los rigidizadores es, como mínimo, igual al del armado base y que éstos se distribuyen uniformemente a lo largo de toda la longitud de la pantalla, de forma que la separación entre los mismos sea menor o igual a 2.5 m.

- Comprobación de los rigidizadores verticales: Las comprobaciones realizadas son análogas a las de los rigidizadores horizontales, pero se comprueba en este caso que la separación entre los mismos sea menor o igual a 1.5 m.

- Dimensionamiento del armado vertical: Del total de entradas de la tabla de armado, se selecciona la más económica de todas las que cumplan los criterios de separación, cuantía y resistencia. El armado base, además de cumplir los criterios de separación y cuantía mínima, debe cubrir al menos un 50% del momento máximo. En las zonas en las que dicho

armado base no cumpla las comprobaciones de flexocompresión y fisuración, se disponen refuerzos. En caso de que las longitudes de las barras sean superiores a la máxima introducida por el usuario, se generan los solapes necesarios.

- Dimensionamiento del armado horizontal: De todas las entradas de la tabla de armado, se selecciona la más económica de las que cumplan los criterios de separación y cuantía descritos anteriormente para la armadura horizontal.

- Dimensionamiento de los rigidizadores: El diámetro del rigidizador, tanto vertical como horizontal, será igual al mayor diámetro de entre el armado del trasdós y el del intradós. Se dispone un número tal que la separación de los rigidizadores horizontales sea como máximo de 2.5 m y la de los verticales de 1.5 m.

12.11 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionado de los elementos de cimentación definibles en CYPECAD bajo soportes verticales del edificio definidos "con vinculación exterior". Puede calcularse secuencialmente con el resto de la estructura o de forma independiente. Al calcularse de forma independiente, pueden realizarse modificaciones en la estructura sin que ello implique afectar a la cimentación, aunque sus reacciones pueden variar.

El proceso de cálculo es iterativo y se parte de las dimensiones iniciales de cada elemento. En la primera iteración se establecen las siguientes consideraciones para determinar la rigidez y vinculación de cada tipo de elemento. En el caso de una zapata aislada se considera como un sólido rígido con un apoyo en el centro, cuya vinculación en cada dirección puede ser un apoyo articulado si le llega una viga centradora, o empotrado si le llega una viga de atado o ninguna viga.

Una viga de atado se considera como una barra con sus dimensiones y sus extremos articulados que llegan hasta el eje que pasa por el centro del elemento que arriostran.

- Zapatas aisladas: CYPECAD efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado y en masa. Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante.
- Zapatas de canto variable o piramidales.

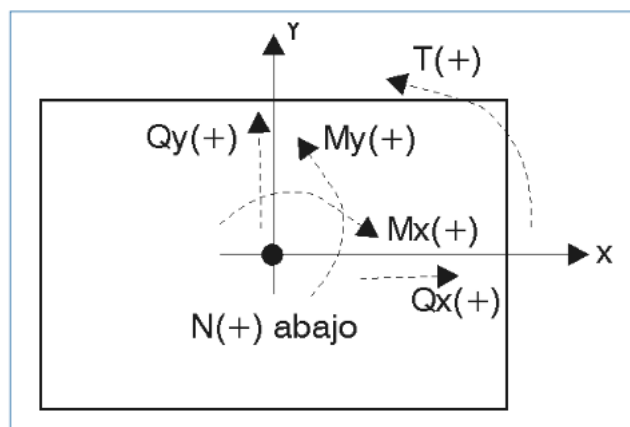
En planta se clasifican en:

- Cuadradas.
- Rectangulares centradas.
- Rectangulares excéntricas.

Las cargas transmitidas por los soportes se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

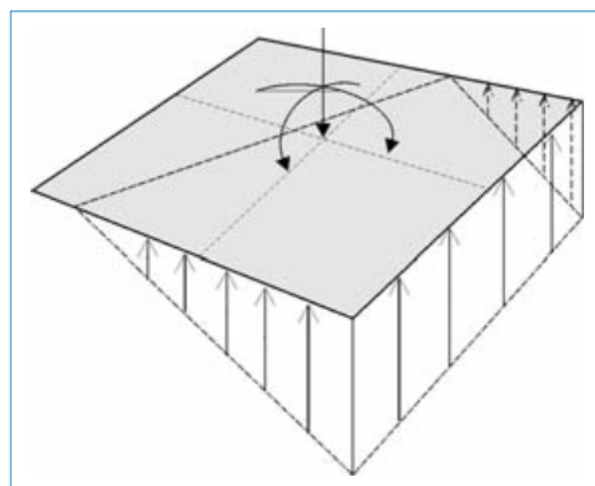


N: axil
Mx: momento x
My: momento y
Qx: cortante x
Qy: cortante y
T: Torsor



Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo. Los estados a comprobar son: Tensiones sobre el terreno, equilibrio y hormigón (flexión y cortante).

- Tensiones sobre el terreno: por lo que se obtendrán, en función de los esfuerzos, unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión. es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata



Se comprueba que:

- La tensión media no supere la del terreno.
- La tensión máxima en borde no supere a la del terreno definida para cada situación incrementada en el % indicado para las combinaciones:
 - gravitatoria: 25 %
 - con viento: 25 %
 - con sismo: 25 %

Estos valores son opcionales y modificables. Se pueden definir tensiones distintas para situaciones persistentes y transitorias que para situaciones accidentales y sísmicas.

- Estados de equilibrio: aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata. El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad:

$$\left(\frac{0.5 \cdot \text{ancho zapata}}{\text{excentricidad resultante}} - 1 \right) \cdot 100$$

Si es cero, el equilibrio es estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

- Estados de hormigón: se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.
- Momentos flectores: En el caso de pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0,15 la dimensión del pilar hacia su interior.
- Cortantes: La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte. Si hay varios podrían solaparse las secciones por proximidad, emitiéndose un aviso.
- Anclaje de las armaduras: Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.
- Cantos mínimos: Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.
- Separación de armaduras: Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.
- Cuantías mínimas y máximas: Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.
- Diámetros mínimos: Se comprueba que el diámetro sea al menos los mínimos indicados en la norma.



- Dimensionamiento: El dimensionamiento a flexión obliga a disponer canto para que no sea necesaria armadura de compresión. El dimensionamiento a cortante, igualmente, para no tener que colocar refuerzo transversal.

- Comprobación a compresión oblicua: Se realiza en el borde del apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua. Dependiendo del tipo de soporte, se pondera el axil del soporte por:

- Soportes interiores: 1.15
- Soportes medianeros: 1.4
- Soportes esquina: 1.5

Para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas.

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso (vuelo/canto ≤ 2).

En dimensionamiento de zapatas de varios soportes, se limita la esbeltez a 8, siendo la esbeltez la relación entre la luz entre soportes dividido por el canto de la zapata. Cuando la ley de tensiones no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario.

LISTADO DE LOS DATOS DE OBRA



1. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB-SE A
Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A
Fuego: CTE DB SI – Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categoría de uso: E – Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros.

2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (T/m ²)	Cargas Muertas (T/m ²)
Planta baja	2.0	2.0
Sótano -1	0.4	0.1
Cimentación	0.4	0.1

2.2 VIENTO

Sin acción de viento

2.3 SISMO

Sin acción de sismo

2.4 FUEGO

Datos por planta				
Planta	Resistencia requerida	Función de compartimentación	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vlgas)	Pilares y muros
Planta baja	R90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Sótano -1	R90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

2.5 HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

3. ESTADOS LÍMITE

E.L.U de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación:**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación:**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k: Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

g_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

g_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

y_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

y_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (γ) Y COEFICIENTE DE COMBINACIÓN (Ψ).

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:



E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

4.2 COMBINACIONES

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso

• E.L.U de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	-
2	1.600	1.600	-
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

• Tensiones sobre el terreno

• Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000

5. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre de la planta	Altura	Cota
2	Planta baja	2	Planta baja	4.00	0.00
1	Sótano -1	1	Sótano -1	3.50	-4.00
0	Cimentación	-	-	-	-7.50

6. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1 PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángula del piar en grados sexagesimales



Datos de los pilares:

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(4.30, -4.22)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P2	(10.55, -4.22)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P3	(18.05, -4.22)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P4	(25.49, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P5	(32.98, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P6	(40.48, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P7	(47.97, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P8	(55.21, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P9	(62.70, -5.40)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P10	(72.31, -4.22)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P11	(4.29,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.55
P12	(10.54,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P13	(18.05,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P14	(25.54,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P15	(33.03,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P16	(40.53,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P17	(48.02,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P18	(55.26,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P19	(62.75,-11.36)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P20	(72.31,-11.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P21	(4.29,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P22	(10.54,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P23	(18.05,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.80
P24	(25.54,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P25	(33.03,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P26	(40.53,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P27	(48.02,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P28	(55.26,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P29	(62.75,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P30	(72.31,-19.35)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P31	(4.30,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P32	(10.55,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P33	(18.04,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.80
P34	(25.54,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.80
P35	(33.03,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P36	(40.53,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P37	(48.02,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P38	(55.26,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P39	(62.75,-30.44)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P40	(72.30,-30.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P41	(4.30,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P42	(10.55,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P43	(18.04,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P44	(25.54,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P45	(33.03,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P46	(40.53,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P47	(48.02,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P48	(55.26,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P49	(62.75,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P50	(72.30,-38.43)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P51	(4.31,-45.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P52	(10.56,-45.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65
P53	(18.05,-45.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P54	(25.49,-44.86)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P55	(32.98,-44.85)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P56	(40.47,-44.85)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P57	(47.96,-44.85)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P58	(55.21,-44.84)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P59	(62.70,-44.84)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.70
P60	(72.32,-45.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.80

6.2 PANTALLAS

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)			8x1.77	14.16
	Peso (kg)			8x4.37	34.92
Armado vertical trasdós	Longitud (m)			8x11.43	91.44
	Peso (kg)			8x28.19	225.51
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)		7x5.80		40.60
	Peso (kg)		7x9.15		64.08
Armado vertical intradós	Longitud (m)		15x1.57		23.55
	Peso (kg)		15x2.48		37.17
Armado vertical intradós	Longitud (m)		15x11.58		173.70
	Peso (kg)		15x18.28		274.15
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)		14x5.55		77.70
	Peso (kg)		14x8.76		122.64
Junta lateral positiva	Longitud (m)		4x1.55		6.20
	Peso (kg)		4x2.45		9.79



Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Junta lateral positiva	Longitud (m)		4x11.58		46.32
	Peso (kg)		4x18.28		73.11
Junta lateral negativa	Longitud (m)		3x1.55		4.65
	Peso (kg)		3x2.45		7.34
Junta lateral negativa	Longitud (m)		3x11.58		34.74
	Peso (kg)		3x18.28		54.83
Armado horizontal	Longitud (m)	61x5.91			360.51
	Peso (kg)	61x5.25			320.07
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			2x11.80	23.60
	Peso (kg)			2x29.10	58.20
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			2x2.96	5.92
	Peso (kg)			2x7.30	14.60
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			2x11.80	23.60
	Peso (kg)			2x29.10	58.20
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			2x2.96	5.92
	Peso (kg)			2x7.30	14.60
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)			10x3.51	35.10
	Peso (kg)			10x8.66	86.56
Totales	Longitud (m)	360.51	407.46	199.74	
	Peso (kg)	320.07	643.11	492.59	1455.77
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	396.56	448.21	219.71	
	Peso (kg)	352.08	707.42	541.85	1601.35

Resumen de medición (incluye mermas de acero):

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	352.08	707.42	541.85	1601.35	19.83
Totales	352.08	707.42	541.85	1601.35	19.83

7. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE

PANDEO PARA CADA PLANTA.

Pilar	Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P60	2	30x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P4, P5, P6, P7, P8, P9, P54, P55, P56, P57, P58, P59	2	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

8. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
Rodiñas 25+10/120	<p>Prefabricados Rodiñas, S.L.</p> <p>Canto total del forjado: 35 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 10 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 120 mm</p> <p>Entrega mínima: 7 cm</p> <p>Entrega máxima: 15 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 5.9841 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.11 m³/m²</p>



Nombre	Descripción
Rodiñas 40+10/120	<p>Prefabricados Rodiñas, S.L. Canto total del forjado: 50 cm Espesor de la capa de compresión: 10 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 10 cm Entrega máxima: 15 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 7.6518 kN/m² Volumen de hormigón: 0.117 m³/m²</p>

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Sotano -1	Rodiñas 25+10/120	En todos los paños
Planta baja	Rodiñas 40+10/120	En todos los paños

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

Rodiñas 25+10/120

Prefabricados Rodiñas, S.L.
Canto total del forjado: 35 cm
Espesor de la capa de compresión: 10 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 120 mm
Entrega mínima: 7 cm
Entrega máxima: 15 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 5.9841 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.11 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m:

Referencia	Flexión positiva						Cortante	Último	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II			III
					Md > Mg	Md < Mg			
kN·m/m	kN·m²/m	kN·m/m			kN/m				

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
					Momento de servicio				
	Momento		Rigidez		Según la clase de exposición (1)				
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III		
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m				
								kN/m	
ROD 25 T.1	84.5	81.0	79990.7	4355.6	47.3	81.0	98.1	140.4	168.7
ROD 25 T.2	118.0	99.4	80510.7	5935.1	65.4	99.4	116.7	155.5	187.4
ROD 25 T.3	145.9	120.4	81011.0	7406.6	86.1	120.4	137.8	165.5	198.7
ROD 25 T.4	189.3	146.5	81668.3	9388.2	111.8	146.5	164.1	183.8	218.8
ROD 25 T.5	223.1	173.5	82256.9	11173.6	138.5	173.5	191.3	196.6	232.1
ROD 25 T.6	244.7	193.3	82747.4	12497.9	158.0	193.3	211.3	206.2	240.9
ROD 25 T.7	276.3	222.3	83483.1	14420.7	186.6	222.3	240.5	220.4	253.3

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/200	35.1	35.1	65.1	79931.9	1373.4	131.9
Ø8 c/170	41.0	41.0	65.3	80137.9	1569.6	134.5
Ø8 c/150	47.0	47.0	65.6	80343.9	1775.6	137.2
Ø10 c/200	52.9	52.9	65.9	80618.6	2050.3	140.9
Ø10 c/170	64.9	64.9	66.3	80932.5	2354.4	145.0
Ø10 c/150	70.9	70.9	66.7	81246.4	2472.1	149.2
Ø12 c/200	76.9	76.9	67.0	81452.4	2854.7	151.9
Ø12 c/170	89.1	89.1	67.6	81893.9	4551.8	157.9
Ø12 c/150	101.3	101.3	68.2	82335.3	6749.3	163.8
Ø16 c/200	138.4	138.4	69.7	83502.7	13125.8	179.8
Ø16 c/170	158.8	158.8	70.7	84267.9	15323.2	190.4
Ø16 c/150	182.4	182.4	71.7	85023.3	15470.4	201.1
Ø20 c/200	211.5	211.5	73.1	86043.5	15686.2	215.8
Ø20 c/170	246.2	246.2	74.7	87181.5	15931.4	231.8
Ø20 c/150	244.7	244.7	76.3	88299.8	16176.7	231.8
Ø20 c/130	262.9	262.9	77.9	89388.7	16421.9	231.8

(1) Según la clase de exposición:

Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Rodiñas 40+10/120

Prefabricados Rodiñas, S.L.
Canto total del forjado: 50 cm
Espesor de la capa de compresión: 10 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 120 mm



Entrega mínima: 10 cm
Entrega máxima: 15 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $\gamma_c=1.5$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $\gamma_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
Peso propio: 7.6518 kN/m²
Volumen de hormigón: 0.117 m³/m²

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
					Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
	Momento		Rigidez		I	II	III		
	Último	Fisura	Total	Fisura					
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			Md > Mg	Md < Mg
								kN/m	
ROD 40 T.1	181.6	177.7	297870.8	21189.6	103.4	177.7	215.6	198.2	278.7
ROD 40 T.2	236.8	214.4	299322.7	25976.9	139.6	214.4	252.6	215.1	287.3
ROD 40 T.3	290.1	250.6	300774.6	33393.2	175.2	250.6	289.1	231.9	295.7
ROD 40 T.4	334.9	275.4	302000.9	36944.5	199.6	275.4	314.0	251.0	304.9
ROD 40 T.5	423.9	335.7	304090.4	47764.9	259.1	335.7	374.8	268.2	319.9
ROD 40 T.6	498.5	394.7	306160.3	59252.4	317.3	394.7	434.1	266.6	334.3
ROD 40 T.7	594.6	474.0	310192.2	41398.2	395.1	474.0	514.2	270.7	348.0
ROD 40 T.8	667.4	529.4	312213.1	47706.0	449.7	529.4	570.0	269.3	361.3

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, $\gamma_s=1.15$					
	Momento último		Momento		Rigidez	
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
		kN·m/m	kN·m/m		kN·m ² /m	kN/m
Ø8 c/200	47.5	47.5	134.2	235263.4	7857.8	278.7
Ø8 c/170	57.0	57.0	134.6	235753.9	9084.1	278.7
Ø8 c/150	66.6	66.6	135.0	236244.4	10310.3	278.7
Ø10 c/200	76.2	76.2	135.6	236911.5	16834.0	278.7
Ø10 c/170	95.5	95.5	136.3	237676.7	18001.4	278.7
Ø10 c/150	105.1	105.1	137.0	238422.2	19149.1	278.7
Ø12 c/200	114.8	114.8	137.4	238912.7	19894.7	278.7
Ø12 c/170	134.3	134.3	138.4	239991.8	21552.6	278.7
Ø12 c/150	144.0	144.0	139.4	241061.1	23220.3	278.7
Ø16 c/200	193.1	193.1	142.0	243886.4	27644.6	278.7
Ø16 c/170	232.8	232.8	143.7	245750.3	30607.2	278.7
Ø16 c/150	262.8	262.8	145.4	247594.6	33560.0	278.7
Ø20 c/200	313.2	313.2	147.8	250106.0	37631.2	278.7
Ø20 c/170	364.2	364.2	150.5	252911.6	42251.7	278.7
Ø20 c/150	408.4	408.4	153.2	255668.2	46872.2	278.7
Ø20 c/130	447.4	447.4	155.9	258385.6	51492.7	278.7

(1) Según la clase de exposición:

Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)

Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

9. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.294 MPa
-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.441 MPa

10. MATERIALES UTILIZADOS

10.1 Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Vigas y losas de cimentación	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264
Elementos de cimentación	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264
Forjados	HA-40	40	1.50	Cuarcita	15	30891
	HA-45	45	1.50	Cuarcita	15	31900
Pilares y pantallas	HA-40	40	1.50	Cuarcita	15	30891
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

10.2 Aceros por elemento y posición

Aceros en barras:

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Aceros en perfiles:

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210



LISTADO DE CIMENTACIÓN



1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN

TIPOLOGÍA	REFERENCIA	GEOMETRÍA	ARMADO
1	P5, P6, P7, P8, P55, P56, P57, P58	Zapata cuadrada Ancho: 180 cm Canto: 40 cm	Sup X: 12Φ12c/15 Sup Y: 10Φ12c/15 Inf X: 9Φ16c/18 Inf Y: 10Φ16c/16
2	P11, P12, P41	Zapata cuadrada Ancho: 250 cm Canto: 60 cm	Sup X: 12Φ12c/20 Sup Y: 12Φ12c/20 Inf X: 18Φ16c/13 Inf Y: 10Φ20c/24
3	P1,P2,P3,P4,P9,P13,P14,P15,P16,P17,P18,P21,P31,P42, P43,P44,P45,P46,P47,P48, P51, P52,P53,P54,P59	Zapata cuadrada Ancho: 290 cm Canto: 70 cm	Sup X: 14Φ12c/20 Sup Y: 14Φ12c/20 Inf X: 15Φ20c/19 Inf Y: 14Φ20c/20
4	P10,P19,P20,P22,P49	Zapata cuadrada Ancho: 310 cm Canto: 75 cm	Sup X: 12Φ12c/15 Sup Y: 10Φ12c/15 Inf X: 16Φ20c/18 Inf Y: 22Φ16c/13
5	P24,P26,P27,P32,P34,P35, P37,P38,P40,P50,P60	Zapata cuadrada Ancho: 350 cm Canto: 85 cm	Sup X: 20Φ12c/16 Sup Y: 16Φ12c/20 Inf X: 20Φ20c/16 Inf Y: 20Φ20c/16
6	P28,P29,P30	Zapata cuadrada Ancho: 380 cm Canto: 105 cm	Sup X: 22Φ12c/16 Sup Y: 18Φ12c/20 Inf X: 29Φ16c/12.5 Inf Y: 29Φ16c/12.5
7	P25,P36	Zapata cuadrada Ancho: 350 cm Canto: 105 cm	Sup X: 20Φ12c/16 Sup Y: 16Φ12c/20 Inf X: 17Φ20c/20 Inf Y: 26Φ16c/13
8	P23,P33,P39	Zapata cuadrada Ancho: 330 cm Canto: 80 cm	Sup X: 16Φ12c/20 Sup Y: 16Φ12c/20 Inf X: 20Φ20c/16 Inf Y: 12Φ25c/27

1.2 MEDICIÓN

TIPOLOGÍA 1: P5, P6, P7, P8, P55, P56, P57 y P58		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			9x1.94	17.46
	Peso (kg)			9x3.06	27.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x1.94	19.40
	Peso (kg)			10x3.06	30.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x1.86		22.32
	Peso (kg)		12x1.65		19.80
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		10x1.86		18.60
	Peso (kg)		10x1.65		16.50
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.91		7.28
	Peso (kg)		8x0.81		6.46
Arranque - Estribos	Longitud (m)	8x1.46			11.68
	Peso (kg)	8x0.32			2.56
Totales	Longitud (m)	11.68	48.20	36.86	
	Peso (kg)	2.56	42.76	58.18	103.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	12.84	53.02	40.55	
	Peso (kg)	2.82	47.04	64.00	104.54

TIPOLOGÍA 2: P11, P12 y P41		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			18x2.64		47.52
	Peso (kg)			18x4.17		75.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				10x2.72	27.20
	Peso (kg)				10x6.71	67.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x2.56			30.77
	Peso (kg)		12x2.27			27.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		12x2.56			30.77
	Peso (kg)		12x2.27			27.24
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.11			6.66
	Peso (kg)		6x0.99			5.91
Arranque - Estribos	Longitud (m)	8x1.46				11.68
	Peso (kg)	8x0.32				2.56
Totales	Longitud (m)	11.68	68.1	47.52	27.20	
	Peso (kg)	2.56	60.42	75.00	67.08	205.03
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	12.84	74.91	52.27	29.92	
	Peso (kg)	2.82	66.46	82.50	73.79	225.53



TIPOLOGÍA 3: P1, P2, P3, P4, P9, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P21, P31, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P51, P52, P53, P54 Y P59		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			15x3.12	46.80
	Peso (kg)			15x7.69	115.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			14x3.12	43.68
	Peso (kg)			14x7.69	107.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x2.96		41.44
	Peso (kg)		14x2.60		36.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		14x2.96		41.44
	Peso (kg)		14x2.60		36.40
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.20		9.60
	Peso (kg)		8x1.07		8.52
Arranque - Estribos	Longitud (m)	8x1.46			11.68
	Peso (kg)	8x0.32			2.56
Totales	Longitud (m)	11.68	92.48	87.36	
	Peso (kg)	2.56	81.32	215.45	299.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	12.84	101.73	96.10	
	Peso (kg)	2.82	89.45	236.99	329.26

TIPOLOGÍA 5: P24, P26, P27, P32, P34, P35, P37, P38, P40, P50 y P60		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			20x3.72	74.40
	Peso (kg)			20x9.17	183.4
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			20x3.72	74.40
	Peso (kg)			20x9.17	183.4
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		20x3.72		74.40
	Peso (kg)		20x3.03		60.60
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		16x3.72		59.52
	Peso (kg)		16x3.03		48.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.35		10.80
	Peso (kg)		8x1.20		9.59
Arranque - Estribos	Longitud (m)	12x1.46			17.52
	Peso (kg)	12x0.32			3.84
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.65	6.60
	Peso (kg)			4x4.07	16.28
Totales	Longitud (m)	17.52	144.72	155.4	
	Peso (kg)	3.84	118.67	383.08	505.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.27	159.19	170.94	
	Peso (kg)	4.24	130.01	421.38	555.64

TIPOLOGÍA 4: P10, P19, P20, P22 y P49		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				16x3.22	51.52
	Peso (kg)				16x7.94	126.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			22x3.14		69.08
	Peso (kg)			22x4.95		108.9
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x3.06			36.72
	Peso (kg)		12x2.72			32.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		10x3.06			30.60
	Peso (kg)		10x2.72			27.20
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.24			9.92
	Peso (kg)		8x1.10			8.81
Arranque - Estribos	Longitud (m)	8x1.46				11.68
	Peso (kg)	8x0.32				2.56
Totales	Longitud (m)	11.68	77.24	69.08	51.52	
	Peso (kg)	2.56	68.65	108.9	126.99	307.1
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	12.84	84.96	75.99	81.77	
	Peso (kg)	2.82	75.52	119.79	142.98	337.81

TIPOLOGÍA 6: P28, P29 y P30		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado:		Ø8	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			29x4.21	122.09
	Peso (kg)			29x6.64	192.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			29x4.21	122.09
	Peso (kg)			29x6.64	192.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		22x3.85		84.70
	Peso (kg)		22x3.42		75.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		18x3.85		69.30
	Peso (kg)		18x3.42		61.56
Arranque - Estribos	Longitud (m)	12x1.49			17.88
	Peso (kg)	12x0.59			7.08
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.19	8.76
	Peso (kg)			4x8.44	33.76
Totales	Longitud (m)	17.88	154	252.94	
	Peso (kg)	7.08	136.80	418.88	562.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.67	150.48	460.77	
	Peso (kg)	7.79	150.48	460.77	619.36



TIPOLOGÍA 7: P25 y P36		B 500 S, Ys=1.15					Total
Nombre de armado:		Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				17x3.72		63.24
	Peso (kg)				17x9.17		155.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			26x3.64			94.64
	Peso (kg)			26x5.75			149.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		20x3.72				74.40
	Peso (kg)		20x3.27				65.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		16x3.72				59.52
	Peso (kg)		16x3.27				52.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.66			6.64
	Peso (kg)			4x2.62			10.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	12x1.49					17.88
	Peso (kg)	12x0.59					7.08
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)					4x2.19	8.76
	Peso (kg)					4x8.44	33.76
Totales	Longitud (m)	17.88	133.92	101.28	63.24	8.76	
	Peso (kg)	7.08	117.72	159.85	155.96	33.76	444.37
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.67	147.31	111.41	69.56	9.64	
	Peso (kg)	7.79	129.49	175.83	171.56	37.13	488.81

TIPOLOGÍA 8: P23, P33 y P39		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado:		Ø6	Ø12	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			20x3.52		70.40
	Peso (kg)			20x8.68		173.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				12x3.74	44.88
	Peso (kg)				12x14.41	172.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		16x3.36			53.76
	Peso (kg)		16x2.98			47.68
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		16x3.36			53.76
	Peso (kg)		16x2.98			47.68
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			6x1.59		9.54
	Peso (kg)			6x3.92		23.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x1.46				8.76
	Peso (kg)	6x0.32				1.92
Totales	Longitud (m)	8.76	107.52	9.54	89.76	
	Peso (kg)	1.92	95.36	23.53	345.88	467.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.64	118.27	10.49	98.74	
	Peso (kg)	2.11	104.90	25.88	380.47	512.32

Resumen de medición (incluye mermas de acero):

	B 500 S, Ys=1.15							Hormigón (m3)		Encofrado (m2)
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25 Yc=1.5	Limpieza	
Tipología 1	8x2.82	-	8x47.04	8x64.00	-	-	910.88	8x1.29	8x0.324	8x2.40
Tipología 2	3x2.82	-	3x66.46	3x82.50	3x73.79	-	676.71	3x3.75	3x0.625	3x5.36
Tipología 3	25x2.82	-	25x89.45	-	25x236.99	-	8231.5	25x5.89	25x0.84	25x7.64
Tipología 4	5x2.82	-	5x75.52	5x119.79	5x142.98	-	1705.55	5x7.21	5x0.961	5x8.98
Tipología 5	11x4.24	-	11x130.01	-	11x421.38	-	6111.93	11x9.8	11x1.23	11x11.26
Tipología 6	-	3x7.79	3x150.48	3x460.77	-	-	1857.12	3x15.16	3x1.45	3x15.32
Tipología 7	-	2x7.79	2x129.49	2x175.83	2x171.56	2x37.13	1043.6	2x12.86	2x1.23	2x14.06
Tipología 8	3x2.11	-	3x104.90	-	3x25.88	3x380.5	1540.17	3x8.71	3x1.09	3x9.92

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO:

2.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P2], [P11 - P12], [P21 - P22], [P31 - P32], [P41 - P42], [P51 - P52]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P11 - P1], [P12 - P2], [P13 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P14 - P4], [P15 - P5], [P16 - P6], [P17 - P7], [P18 - P8], [P19 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P4 - P5], [P6 - P7], [P16 - P17], [P14 - P15], [P13 - P14], [P23 - P24], [P24 - P25], [P26 - P27], [P36 - P37], [P34 - P35], [P44 - P45], [P46 - P47], [P55 - P56]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - P6], [P8 - P9], [P18 - P19], [P15 - P16], [P25 - P26], [P28 - P29], [P35 - P36], [P33 - P34], [P32 - P33], [P42 - P43], [P43 - P44], [P45 - P46], [P58 - P59]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P7 - P8], [P17 - P18], [P27 - P28], [P37 - P38], [P47 - P48]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P9 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P20 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P30 - P20], [P23 - P13], [P22 - P12], [P21 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P19 - P20], [P29 - P30]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P29 - P19], [P28 - P18], [P27 - P17], [P26 - P16], [P25 - P15], [P24 - P14], [P50 - P40], [P49 - P39], [P48 - P38], [P47 - P37], [P46 - P36], [P45 - P35], [P44 - P34], [P43 - P33], [P42 - P32], [P41 - P31]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P12 - P13], [P22 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P31 - P21], [P32 - P22], [P33 - P23], [P40 - P30]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P34 - P24], [P35 - P25], [P36 - P26], [P37 - P27], [P38 - P28], [P39 - P29]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P39 - P40]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P38 - P39]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P51 - P41], [P52 - P42], [P53 - P43]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P54 - P44]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P55 - P45]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P56 - P46]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P57 - P47]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P58 - P48]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P48 - P49]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P59 - P49]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P49 - P50]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P60 - P50]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P60 - P59]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P57 - P58]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P56 - P57]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P54 - P55]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P53 - P54]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P52 - P53]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

2.2 MEDICIÓN

Referencias: [P1 - P2], [P11 - P12], [P21 - P22], [P31 - P32], [P41 - P42] y [P51 - P52]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.55	26.20
	Peso (kg)		4x5.82	23.26
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.55	13.10
	Peso (kg)		2x5.82	11.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.41		22.56
	Peso (kg)	16x0.56		8.90
Totales	Longitud (m)	22.56	39.30	
	Peso (kg)	8.90	34.89	43.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.82	43.23	
	Peso (kg)	9.79	38.38	48.17

Referencias: [P11 - P1], [P12 - P2] y [P13 - P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.44	29.76
	Peso (kg)		4x6.61	26.42
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.44	14.88
	Peso (kg)		2x6.61	13.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	44.64	
	Peso (kg)	11.13	39.63	50.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	49.10	
	Peso (kg)	12.24	43.60	55.84



Referencia: [P2 - P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.80	31.20
	Peso (kg)		4x6.93	27.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	46.80	
	Peso (kg)	11.13	41.55	52.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	51.48	
	Peso (kg)	12.24	45.71	57.95

Referencia: [P4 - P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.87	31.48
	Peso (kg)		4x6.99	27.95
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.87	15.74
	Peso (kg)		2x6.99	13.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.41		29.61
	Peso (kg)	21x0.56		11.68
Totales	Longitud (m)	29.61	47.22	
	Peso (kg)	11.68	41.92	53.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.57	51.94	
	Peso (kg)	12.85	46.11	58.96

Referencias: [P14 - P4], [P15 - P5], [P16 - P6], [P17 - P7], [P18 - P8] y [P19 - P9]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.30	25.20
	Peso (kg)		4x5.59	22.37
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.41		21.15
	Peso (kg)	15x0.56		8.35
Totales	Longitud (m)	21.15	37.80	
	Peso (kg)	8.35	33.56	41.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.27	41.58	
	Peso (kg)	9.19	36.91	46.10

Referencias: [P4 - P5], [P6 - P7], [P16 - P17], [P14 - P15], [P13 - P14], [P23 - P24], [P24 - P25], [P26 - P27], [P36 - P37], [P34 - P35], [P44 - P45], [P46 - P47] y [P55 - P56]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.79	31.16
	Peso (kg)		4x6.92	27.66
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.80
Totales	Longitud (m)	32.43	46.74	
	Peso (kg)	12.80	41.49	54.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.67	51.41	
	Peso (kg)	14.08	45.64	59.72

Referencias: [P5 - P6], [P8 - P9], [P18 - P19], [P15 - P16], [P25 - P26], [P28 - P29], [P35 - P36], [P33 - P34], [P32 - P33], [P42 - P43], [P43 - P44], [P45 - P46] y [P58 - P59]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.80	31.20
	Peso (kg)		4x6.93	27.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1.41		33.84
	Peso (kg)	24x0.56		13.35
Totales	Longitud (m)	33.84	46.80	
	Peso (kg)	13.35	41.55	54.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.22	51.48	
	Peso (kg)	14.69	45.70	60.39

Referencias: [P7 - P8], [P17 - P18], [P27 - P28], [P37 - P38] y [P47 - P48]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.54	30.16
	Peso (kg)		4x6.69	26.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.54	15.08
	Peso (kg)		2x6.69	13.39
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.80



Referencias: [P7 - P8], [P17 - P18], [P27 - P28], [P37 - P38] y [P47 - P48]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	32.43	45.24	52.97
	Peso (kg)	12.80	40.17	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.67	49.76	58.27
	Peso (kg)	14.08	44.19	

Referencia: [P9 - P10]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x9.93	39.72
	Peso (kg)		4x8.82	35.26
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.04	20.08
	Peso (kg)		2x8.91	17.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x1.41		39.48
	Peso (kg)	28x0.56		15.58
Totales	Longitud (m)	39.48	59.80	68.67
	Peso (kg)	15.58	53.09	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.43	65.78	75.54
	Peso (kg)	17.14	58.40	

Referencia: [P20 - P10]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.43	29.72
	Peso (kg)		4x6.60	26.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.43	14.86
	Peso (kg)		2x6.60	13.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	44.58	49.60
	Peso (kg)	10.02	39.58	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	49.04	54.56
	Peso (kg)	11.02	43.54	

Referencias: [P30 - P20], [P23 - P13], [P22 - P12] y [P21 - P11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x8.30	33.20
	Peso (kg)		4x7.37	29.48

Referencias: [P30 - P20], [P23 - P13], [P22 - P12] y [P21 - P11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	49.80	55.35
	Peso (kg)	11.13	44.22	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	54.78	60.89
	Peso (kg)	12.24	48.65	

Referencias: [P19 - P20] y [P29 - P30]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x9.85	39.40
	Peso (kg)		4x8.75	34.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.96	19.92
	Peso (kg)		2x8.84	17.69
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x1.41		39.48
	Peso (kg)	28x0.56		15.58
Totales	Longitud (m)	39.48	59.32	68.25
	Peso (kg)	15.58	52.67	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.43	65.25	75.08
	Peso (kg)	17.14	57.94	

Referencias: [P29 - P19], [P28 - P18], [P27 - P17], [P26 - P16], [P25 - P15], [P24 - P14], [P50 - P40], [P49 - P39], [P48 - P38], [P47 - P37], [P46 - P36], [P45 - P35], [P44 - P34], [P43 - P33], [P42 - P32] y [P41 - P31]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x8.29	33.16
	Peso (kg)		4x7.36	29.44
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.29	16.58
	Peso (kg)		2x7.36	14.72
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	49.74	55.29
	Peso (kg)	11.13	44.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	54.71	60.82
	Peso (kg)	12.24	48.58	



Referencias: [P12 - P13] y [P22 - P23]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.80	31.20
	Peso (kg)		4x6.93	27.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.41		29.61
	Peso (kg)	21x0.56		11.68
Totales	Longitud (m)	29.61	46.80	
	Peso (kg)	11.68	41.55	53.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.57	51.48	
	Peso (kg)	12.85	45.70	58.55

Referencias: [P31 - P21], [P32 - P22], [P33 - P23] y [P40 - P30]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x11.47	45.88
	Peso (kg)		4x10.18	40.73
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x11.63	23.26
	Peso (kg)		2x10.33	20.65
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	35x1.41		49.35
	Peso (kg)	35x0.56		19.47
Totales	Longitud (m)	49.35	69.14	
	Peso (kg)	19.47	61.38	80.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.29	76.05	
	Peso (kg)	21.42	67.52	88.94

Referencias: [P34 - P24], [P35 - P25], [P36 - P26], [P37 - P27], [P38 - P28] y [P39 - P29]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x11.47	45.88
	Peso (kg)		4x10.18	40.73
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x11.64	23.28
	Peso (kg)		2x10.33	20.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	32x1.41		45.12
	Peso (kg)	32x0.56		17.81
Totales	Longitud (m)	45.12	69.16	
	Peso (kg)	17.81	61.40	79.21

Referencias: [P34 - P24], [P35 - P25], [P36 - P26], [P37 - P27], [P38 - P28] y [P39 - P29]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.63	76.08	
	Peso (kg)	19.59	67.54	87.13

Referencia: [P39 - P40]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x9.85	39.40
	Peso (kg)		4x8.75	34.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.95	19.90
	Peso (kg)		2x8.83	17.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	25x1.41		35.25
	Peso (kg)	25x0.56		13.91
Totales	Longitud (m)	35.25	59.30	
	Peso (kg)	13.91	52.65	66.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	38.78	65.23	
	Peso (kg)	15.30	57.92	73.22

Referencia: [P38 - P39]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.80	31.20
	Peso (kg)		4x6.93	27.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.41		23.97
	Peso (kg)	17x0.56		9.46
Totales	Longitud (m)	23.97	46.80	
	Peso (kg)	9.46	41.55	51.01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.37	51.48	
	Peso (kg)	10.41	45.70	56.11

Referencias: [P51 - P41], [P52 - P42] y [P53 - P43]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.82	31.28
	Peso (kg)		4x6.94	27.77
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.82	15.64
	Peso (kg)		2x6.94	13.89



Referencias: [P51 - P41], [P52 - P42] y [P53 - P43]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	22x1.41		31.02
	Peso (kg)	22x0.56		12.24
Totales	Longitud (m)	31.02	46.92	
	Peso (kg)	12.24	41.66	53.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.12	51.61	
	Peso (kg)	13.46	45.83	59.29

Referencia: [P54 - P44]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.68	26.72
	Peso (kg)		4x5.93	23.72
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.68	13.36
	Peso (kg)		2x5.93	11.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.41		22.56
	Peso (kg)	16x0.56		8.90
Totales	Longitud (m)	22.56	40.08	
	Peso (kg)	8.90	35.58	44.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.82	44.09	
	Peso (kg)	9.79	39.14	48.93

Referencia: [P55 - P45]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.67	26.68
	Peso (kg)		4x5.92	23.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.67	13.34
	Peso (kg)		2x5.92	11.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	40.02	
	Peso (kg)	10.02	35.53	45.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	44.02	
	Peso (kg)	11.02	39.09	50.11

Referencia: [P56 - P46]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.67	26.68
	Peso (kg)		4x5.92	23.69

Referencia: [P56 - P46]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.67	13.34
	Peso (kg)		2x5.92	11.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	40.02	
	Peso (kg)	10.02	35.53	45.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	44.02	
	Peso (kg)	11.02	39.09	50.11

Referencia: [P57 - P47]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.67	26.68
	Peso (kg)		4x5.92	23.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.67	13.34
	Peso (kg)		2x5.92	11.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	40.02	
	Peso (kg)	10.02	35.53	45.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	44.02	
	Peso (kg)	11.02	39.09	50.11

Referencia: [P58 - P48]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.66	26.64
	Peso (kg)		4x5.91	23.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.66	13.32
	Peso (kg)		2x5.91	11.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.41		23.97
	Peso (kg)	17x0.56		9.46
Totales	Longitud (m)	23.97	39.96	
	Peso (kg)	9.46	35.48	44.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.37	43.96	
	Peso (kg)	10.41	39.02	49.43



Referencia: [P48 - P49]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.80	31.20
	Peso (kg)		4x6.93	27.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	46.80	
	Peso (kg)	11.13	41.55	52.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	51.48	
	Peso (kg)	12.24	45.71	57.95

Referencia: [P59 - P49]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.66	26.64
	Peso (kg)		4x5.91	23.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.66	13.32
	Peso (kg)		2x5.91	11.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.41		21.15
	Peso (kg)	15x0.56		8.35
Totales	Longitud (m)	21.15	39.96	
	Peso (kg)	8.35	35.48	43.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.27	43.96	
	Peso (kg)	9.19	39.02	48.21

Referencia: [P49 - P50]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x9.85	39.40
	Peso (kg)		4x8.75	34.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.95	19.90
	Peso (kg)		2x8.83	17.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	27x1.41		38.07
	Peso (kg)	27x0.56		15.02
Totales	Longitud (m)	38.07	59.30	
	Peso (kg)	15.02	52.65	67.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	41.88	65.23	
	Peso (kg)	16.52	57.92	74.44

Referencia: [P60 - P50]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.82	31.28
	Peso (kg)		4x6.94	27.77
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.82	15.64
	Peso (kg)		2x6.94	13.89
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.41		26.79
	Peso (kg)	19x0.56		10.57
Totales	Longitud (m)	26.79	46.92	
	Peso (kg)	10.57	41.66	52.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.47	51.61	
	Peso (kg)	11.63	45.82	57.45

Referencia: [P60 - P59]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x9.94	39.76
	Peso (kg)		4x8.83	35.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.05	20.10
	Peso (kg)		2x8.92	17.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x1.41		39.48
	Peso (kg)	28x0.56		15.58
Totales	Longitud (m)	39.48	59.86	
	Peso (kg)	15.58	53.15	68.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.43	65.85	
	Peso (kg)	17.14	58.46	75.60

Referencia: [P57 - P58]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.55	30.20
	Peso (kg)		4x6.70	26.81
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.55	15.10
	Peso (kg)		2x6.70	13.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.80
Totales	Longitud (m)	32.43	45.30	
	Peso (kg)	12.80	40.22	53.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.67	49.83	
	Peso (kg)	14.08	44.24	58.32



Referencia: [P56 - P57]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.79	31.16
	Peso (kg)		4x6.92	27.66
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1.41		33.84
	Peso (kg)	24x0.56		13.35
Totales	Longitud (m)	33.84	46.74	
	Peso (kg)	13.35	41.49	54.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.22	51.41	
	Peso (kg)	14.69	45.63	60.32

Referencia: [P54 - P55]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.79	31.16
	Peso (kg)		4x6.92	27.66
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.80
Totales	Longitud (m)	32.43	46.74	
	Peso (kg)	12.80	41.49	54.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.67	51.41	
	Peso (kg)	14.08	45.64	59.72

Referencia: [P53 - P54]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.88	31.52
	Peso (kg)		4x7.00	27.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.88	15.76
	Peso (kg)		2x7.00	13.99
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.41		29.61
	Peso (kg)	21x0.56		11.68
Totales	Longitud (m)	29.61	47.28	
	Peso (kg)	11.68	41.97	53.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.57	52.01	
	Peso (kg)	12.85	46.17	59.02

Referencia: [P52 - P53]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.79	31.16
	Peso (kg)		4x6.92	27.66
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	46.74	
	Peso (kg)	11.13	41.49	52.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	51.41	
	Peso (kg)	12.24	45.64	57.88



1. MATERIALES

1.1 HORMIGONES:

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Pilares y pantallas	HA-40	40	1.50	Cuarcita	15	30891
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN:

1.2.1 Acero en barras:

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2 Aceros en perfiles:

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

LISTADO DE PILARES

2. ARMADO DE PILARES

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	43.6	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	68.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	67.5	Cumple
P2	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	50.4	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	75.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	74.9	Cumple
P3	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	55.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	80.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	80.7	Cumple
P4	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	38.6	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	58.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	57.4	Cumple
P5	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	27.1	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	31.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	28.9	Cumple
P6	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	27.7	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	32.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	29.4	Cumple
P7	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	27.9	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	32.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	29.4	Cumple
P8	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	28.2	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	32.2	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	29.5	Cumple
P9	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	50.6	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	72.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	71.8	Cumple
P10	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	69.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	95.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	95.6	Cumple
P11	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	38.5	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	57.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	57.1	Cumple
P12	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	43.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	64.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	64.1	Cumple
P13	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	49.1	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	73.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	73.0	Cumple
P14	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	47.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	68.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	68.7	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P15	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	54.6	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	76.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	76.3	Cumple
P16	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	57.5	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	79.7	Cumple
P17	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	58.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	80.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	80.2	Cumple
P18	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	59.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	80.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	80.8	Cumple
P19	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	65.8	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	87.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	87.9	Cumple
P20	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	66.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	89.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	89.2	Cumple
P21	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	54.1	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	79.0	Cumple
P22	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	67.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	96.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	96.0	Cumple
P23	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	75.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	-	2Ø20	1.26	1eØ6	30	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	2Ø20	1.26	1eØ6	-	98.5	Cumple
P24	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	76.9	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	-	8Ø12	1.44	1eØ6+X2rØ6	15	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø12	4Ø12	1.44	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	99.4	Cumple
P25	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	-	2Ø16	1.58	1eØ8	20	99.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	-	2Ø16	1.58	1eØ8	-	98.2	Cumple
P26	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	83.0	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø16	10Ø12	1.86	1eØ6+X2rØ6	15	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø20	8Ø12	1.86	1eØ6+X2rØ6	-	98.8	Cumple
P27	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	84.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	4Ø12	10Ø12	1.89	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	100.0	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø12	10Ø12	1.89	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	98.8	Cumple
P28	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	86.0	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	2Ø20	2Ø16	2.00	1eØ8	20	99.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø20	2Ø16	2.00	1eØ8	-	98.9	Cumple
P29	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø16	2Ø12	2Ø16	0.96	1eØ6	15	99.9	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	2Ø25	8Ø25	4.58	1eØ8+X2rØ8	30	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø25	8Ø25	4.58	1eØ8+X2rØ8	-	100.0	Cumple
P30	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	90.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	2Ø16	6Ø16	2.38	1eØ8+X1rØ8	20	99.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø16	6Ø16	2.38	1eØ8+X1rØ8	-	99.1	Cumple
P31	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	53.9	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	78.9	Cumple
P32	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	67.9	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	96.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	96.8	Cumple
P33	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	75.8	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	-	2Ø20	1.26	1eØ6	30	99.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	2Ø20	1.26	1eØ6	-	97.9	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P34	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	77.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø12	6Ø12	1.44	1eØ6+X1rØ6	15	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø12	4Ø12	1.44	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	-	98.8	Cumple
P35	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø16	4Ø16	1.64	1eØ6+X2rØ6	20	99.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	4Ø16	1.64	1eØ6+X2rØ6	-	98.3	Cumple
P36	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	82.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.85	1eØ8	20	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø16	2Ø16	1.85	1eØ8	-	98.6	Cumple
P37	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	83.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø16	10Ø12	1.86	1eØ6+X2rØ6	15	99.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø20	8Ø12	1.86	1eØ6+X2rØ6	-	98.1	Cumple
P38	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	84.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø16	6Ø16	1.91	1eØ6+X1rØ6	20	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	6Ø16	1.91	1eØ6+X1rØ6	-	99.0	Cumple
P39	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø16	2Ø12	2Ø16	0.96	1eØ6	15	98.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø25	2Ø25	8Ø25	4.58	1eØ8+X2rØ8	30	100.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø25	8Ø25	4.58	1eØ8+X2rØ8	-	100.0	Cumple
P40	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	89.6	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø20	2Ø20	8Ø16	2.33	1eØ6+X2rØ6	20	99.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø20	8Ø16	2.33	1eØ6+X2rØ6	-	98.8	Cumple
P41	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	39.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	58.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	58.7	Cumple
P42	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	45.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	67.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	67.5	Cumple
P43	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	52.0	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	74.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	74.8	Cumple
P44	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	49.7	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	71.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	71.5	Cumple
P45	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	57.0	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	79.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	79.8	Cumple
P46	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	59.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	82.1	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	82.1	Cumple
P47	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	59.5	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	81.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	81.5	Cumple
P48	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	59.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	81.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	81.8	Cumple
P49	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	65.4	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	89.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	89.1	Cumple
P50	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	67.9	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	91.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	91.2	Cumple
P51	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	46.3	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	69.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	-	69.0	Cumple
P52	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	51.5	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	75.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	75.5	Cumple



Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P53	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	57.1	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	83.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	83.2	Cumple
P54	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	40.7	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	60.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	60.0	Cumple
P55	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	30.5	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	34.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	31.2	Cumple
P56	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	31.2	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	35.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	31.8	Cumple
P57	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	31.4	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	35.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	31.9	Cumple
P58	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	31.3	Cumple
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	34.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	31.7	Cumple
P59	Planta baja	40x40	-3.35/-0.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	53.2	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-40, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -1	40x40	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	15	74.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	74.8	Cumple
P60	Planta baja	30x50	-3.35/-0.50	4Ø12	-	2Ø12	0.45	1eØ6	15	71.2	Cumple
	Sotano -1	30x50	-7.20/-4.35	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	15	98.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.60	1eØ6	-	98.3	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											



MEDICIÓN DE ESCALERAS Y RAMPAS



RAMPAS:

Nombre de armado					Total
		Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal inferior	Longitud (m)		15x38.12		571,8
	Peso(Kg)		15x60.15		902,25
Armado longitudinal superior	Longitud (m)	14x38.12			533,68
	Peso(Kg)	14x33.55			469,7
Armado transversal inferior	Longitud (m)		253x4.68		1184,04
	Peso(Kg)		253x7.38		1867,14
Armado transversal superior	Longitud (m)	253x4.68			1184,04
	Peso(Kg)	253x4.16			1052,48
Totales	Longitud (m)	1717,72	1755,84		
	Peso(Kg)	1522,18	2769,39		4291,57
Total con mermas (10.00%):	Longitud (m)	1889,492	1931,424		
	Peso(Kg)	1674,398	3046,329		4720,727

ESCALERAS:

SECCIÓN	CARA	NÚMERO	DIÁMETRO	LONGITUD (m)	TOTAL (m)	PESO (Kg)
1-1'	Superior	24	Ø12	4.57	109.68	97.40
1-1'	Inferior	24	Ø16	6.94	166.56	262.83
2-2'	Superior	24	Ø12	6.01	144.24	128.09
2-2'	Inferior	24	Ø16	5.27	126.48	199.56
3-3'	Superior	12	Ø8	1.13	13.56	5.36
3-3'	Inferior	12	Ø8	1.13	13.56	5.36
4-4'	Superior	12	Ø8	1.13	13.56	5.36
4-4'	Inferior	12	Ø8	1.13	13.56	5.36
				Total +10.00%:		780.25



ANEJO Nº13: ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA



ÍNDICE

13.1	INTRODUCCIÓN.....	3
13.2	ALBAÑILERÍA.....	3
13.2.1	PAVIMENTOS.....	3
13.2.2	REVESTIMIENTOS Y TABIQUERÍA.....	3
13.3	CARPINTERÍA.....	3
13.3.1	PUERTAS.....	3
13.3.2	BARANDILLAS.....	4
13.3.3	ACRISTALAMIENTOS.....	4



13.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del anejo es describir los elementos de albañilería y carpintería que se emplearán en el proyecto y que se detallan en el Documento N°2: Planos.

13.2 ALBAÑILERÍA

13.2.1 PAVIMENTOS

Sobre la solera de hormigón se proyecta un pavimento continuo formado por un sistema poliuretánico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, creando una capa impenetrable a cualquier líquido y no dejando salir polvo. Es obtenido mediante la aplicación sucesiva de una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, espolvoreado de árido seleccionado, una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, espolvoreado a saturación de cuarzo coloreado de granulometría 0,8-1,4 mm, tratamiento mecánico y una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas de poliuretano.

Los poliuretanos son limitados a la hora de cubrir grietas y nivelar superficies, mientras que por el contrario, el epoxi ofrece mayor versatilidad, ya que permite llegar a mayor profundidad y nivelar mejor las superficies. Sin embargo, el poliuretano posee mayor flexibilidad y capacidad de absorción de impactos que la resina, además de contar con una mayor resistencia a la abrasión, así como a productos químicos como los disolventes. Es por esto que se ha decidido combinar ambos recubrimientos.

Este pavimento se aplicará sobre toda la superficie del aparcamiento excepto sobre los cuartos de instalaciones, accesos peatonales, aseos y el cuarto de control en los que se colocará un solado de baldosa de gres cerámico normal aplicando cemento cola porcelánica (Tipo C2).

Los colores de pintura epoxi empleados serán:

- zona de circulación: gris
- pasillos peatonales: amarillo
- plazas aparcamiento: gris para las plazas de 2,5x5 y azul para las plazas para minusválidos, numeración de las plazas en amarillo.
- delimitación de las plazas aparcamiento: blanco

13.2.2 REVESTIMIENTOS Y TABIQUERÍA

Los tabiques que delimiten los cuartos interiores se realizarán con ladrillo de hueco doble, recubierto con una capa de cemento por ambas caras y posteriormente pintados de blanco, excepto en los aseos en los que se colocarán azulejos gris claro de 100x200 mm.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará posteriormente, y al menos transcurridas 24 horas, con mortero de cemento.

Tanto para las divisiones interiores, el alicatado de los aseos y el enfoscado del resto de tabiques se siguen las recomendaciones de las normas NTE: NTE-PTL: Particiones, NTE-RPE que establece los criterios a seguir para la elaboración del mortero y la NTE-RPA para el alicatado de los azulejos con mortero de cemento P-250 cal y arena, de dosificación 2:1:10 y espesor de 1 cm.

Para poder considerar las escaleras como protegidas su trazado debe ser continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio y, en caso de incendio, deberán ser un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un tiempo determinado. Para ello se compartimentarán del resto del edificio mediante elementos separadores EI120 y puertas EI₂-60-C5. Se colocarán tabiques formados por perfiles metálicos en C 50x50x0.6 mm, recubiertos con una placa de yeso laminado estándar de 12.5 mm de espesor por cada lado.

Para los revestimientos continuos de paramentos, carpintería y elementos de instalaciones con pinturas y barnices se seguirá la norma NTE-RPP: Pinturas. Aplicaremos la pintura en paredes interiores sobre el enfoscado, por tanto utilizaremos una pintura plástica con aspecto mate y acabado liso. En los pilares se utilizará una pintura plástica de color amarillo hasta una altura de 1 metro y una banda superior negra de 20 cm. Al resto del pilar hasta el techo se aplicará pintura gris claro. En los muros se aplicará pintura plástica de color gris claro.

En cuanto al techo el buen acabado de la cara inferior de la losa alveolar pretensada garantiza un acabado de calidad para los techos, admitiendo ser pintada sin preparación previa. Para el techo se utilizará la misma pintura gris claro que para los muros del aparcamiento.

13.3 CARPINTERÍA

13.3.1 PUERTAS

Se disponen 3 tipos de puertas en función de su uso:

- Puerta corta-fuegos de una hoja para las salas de control y cuartos de instalaciones con las siguientes características:
 - EI₂-60-C5
 - Estructura formada por dos planchas de acero galvanizado y espesor de hoja de 63mm.
 - Cámara interior de una combinación de materiales ignífugos y térmicos.
 - Tres bisagras de doble pala de acero galvanizado con marcado CE.



- Cerradura reversible con marcado CE con caja de acero y frente cincado, embutida en la hoja con cierre a un punto y opcionalmente a tres puntos.
- Juego escudo más manivela con bocallave de nylon negro.
- Protección antifinger sobre la plancha de acero galvanizado (permite pintar directamente sin imprimación y favorece la resistencia a oxidación).
- Rejilla cortafuegos que permite una ventilación de las puertas manteniendo su capacidad de resistencia al fuego. Estas rejillas están compuestas por una serie de láminas horizontales intumescentes con marco perimetral del mismo material que asegura una ventilación máxima con una estanqueidad total en caso de incendios. Acabadas exteriormente con un embellecedor del mismo material.

- Puerta cortafuegos de una hoja con las características anteriores, además de barra antipánico para permitir la apertura inmediata de la puerta en situación de emergencia y cierrapuertas instalado en el marco superior de la hoja que controla y asegura el cierre de la misma.

- Puerta ensamblada de una hoja para los aseos, con las siguientes características:

- Estructura formada por dos planchas de acero galvanizado de 0,5 mm ensambladas sin soldaduras.
- Espesor de hoja de 38 mm.
- Cámara interior de poliuretano inyectado a alta presión
- Marco esquinero CS4.
- Dos bisagras de acero galvanizado.

13.3.2 BARANDILLAS

El CTE-SU1 establece que las escaleras que salven una altura mayor de 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado y cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

Las barandillas serán de 100 cm de altura con perfiles de acero inoxidable, balaustres formados por la unión de dos barras de 15x15 separadas 15 mm, espacio por el que se introducirán dos travesaños de $\Phi 15$ mm a 20 cm del peldaño y 20 cm del pasamanos; con prolongación para anclajes y pasamanos de diámetro de $\Phi 22$ mm

13.3.3 ACRISTALAMIENTOS

Para la sala de control se colocará una superficie acristalada de vidrio laminar de seguridad Stadip clasificación 2B2 según la UNE-EN 12600:2003 que clasifica los vidrios en

3 clases por sus prestaciones bajo el impacto de una masa pendular y por el modo de rotura, siendo la mejor la clase 1B1. La clase 2B2 se caracteriza por:

- Impacto con caída desde 450 mm.
- Rompe como vidrio laminar.
- No rompe o rompe según la norma impactando desde 450 mm.



ANEJO Nº14: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO



ÍNDICE

14.1	INTRODUCCIÓN.....	3
14.2	NORMATIVA.....	3
14.3	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.....	3
	14.3.1 CRITERIOS DE DISEÑO.....	3
	14.3.2 DIMENSIONAMIENTO.....	3
	LISTADO DE RESULTADOS.....	4



14.1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se detalla el diseño y cálculo de la instalación de fontanería que abastecerá el aparcamiento. El abastecimiento a Lugo, consta, en la actualidad, de una toma directa en el margen derecho del río Miño, con una nueva ETAP y bombeo en el mismo punto de toma, hasta los depósitos de Marcelle situados en la parte alta de la ciudad (cota máxima de lámina de agua 506,50 m) o el depósito de Penarrubia (cota máxima de lámina de agua de 540 m).

14.2 NORMATIVA

La normativa básica de aplicación para el diseño de la instalación de fontanería de un edificio es el CTE-DB-HS: Salubridad, en concreto la sección HS 4: Suministro de agua. También se tiene en cuenta la Norma Tecnológica NTE-IFF y NTE-IFC.

14.3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

El suministro de agua al aparcamiento se hará a través de una conducción de agua de la red municipal de abastecimiento próxima a la zona. Para los desarrollos de la zona sur, se propone un refuerzo con una tubería de 500 mm hasta la zona de la Estación. A lo largo de la Avenida de Madrid, se propone una tubería de 200 mm de diámetro, que deriva de ese anillo de 500 mm. La presión en el punto de toma será de 47 mca. La instalación de fontanería alimenta con agua fría sanitaria los lavabos, inodoros, duchas, grifos... y con agua caliente sanitaria los lavabos y duchas.

14.3.1 CRITERIOS DE DISEÑO

La red interior se ajustará a uno de los siguientes esquemas:

- **A** : Red con contador general único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.
- **B**: Red con contadores aislados, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

La red interior del aparcamiento contará con un contador general único, siguiendo el esquema A.

El CTE-DB-HS, sección 4 establece los siguientes caudales mínimos que debe suministrar la instalación:

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO	CAUDAL INSTANTÁNEO
	MÍNIMO DE AGUA FRÍA [dm ³ /s]	MÍNIMO DE AGUA CALIENTE [dm ³ /s]
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa (10 mca) para grifos comunes y no debe superar los 500 kPa (50 mca). En cuanto a la velocidad en las conducciones, se recomienda un mínimo de 0.5 m/s y un máximo de 2.5-3 m/s.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe de estar comprendida entre los 50°C y 65°C .

Los elementos y equipos de la instalación que lo requiera, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente. Las redes de tuberías, deben diseñarse de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista o disponer de arquetas o registros. Además, la red se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados de forma fácil e inequívoca.

14.3.2 DIMENSIONAMIENTO

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general (según el diámetro D de la conducción en la acometida) de las dimensiones indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general											
Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	15	20	Armario			Cámara					
Largo	600	600	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Ancho	500	500	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Alto	200	200	500	500	600	700	700	800	800	800	800
			300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

La llave general quedará incorporada al contador general. Irá alojada en una cámara impermeabilizada y con desagüe, situada en el interior del inmueble, en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio.

El contador general se ubicará en el vestuario del personal de la primera planta.



Para el cálculo de la red se ha empleado el programa Epanet. Una vez definido el trazado de la red se asigna a cada tubería su longitud y rugosidad y se introducen las cotas en los nudos y las demandas de caudal de cada aparato.

Para la red de abastecimiento se ha optado por emplear tuberías de polietileno reticulado de diámetros exteriores: D16 mm, D20 mm, D25 mm, D32 mm y D40 mm. Se ha optado por el polietileno reticulado ya que resisten un amplio rango de temperaturas y su flexibilidad permite ser doblado fácilmente para encajar en rincones y hacer cambios de dirección. Además presentan una alta resistencia a la corrosión, a la abrasión a cambios de temperatura y están diseñadas para un ciclo de vida útil de un mínimo de 50 años.

LISTADO DE RESULTADOS:

ID LÍNEA	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	RUGOSIDAD (mm)	CAUDAL (LPS)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRD. UNIT. (m/Km)	F. FRICCIÓN	ESTADO
Tubería 1	4,36	32	0,0015	1,50	1,87	112,21	0,020	Abierto
Tubería 2	4,95	32	0,0015	1,50	1,87	112,21	0,020	Abierto
Tubería 3	9,85	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 4	64,41	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 5	9,85	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 6	1	20	0,0015	0,60	1,91	208,61	0,022	Abierto
Tubería 7	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 8	1,36	20	0,0015	0,50	1,59	150,99	0,023	Abierto
Tubería 9	4,84	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 10	1,23	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 11	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,39	0,032	Abierto
Tubería 12	0,16	16	0,0015	0,10	0,65	49,39	0,032	Abierto
Tubería 13	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,39	0,032	Abierto
Tubería 14	0,56	20	0,0015	0,20	0,64	30,28	0,029	Abierto
Tubería 15	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 16	0,97	20	0,0015	0,10	0,32	9,17	0,036	Abierto
Tubería 17	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 18	1,29	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 19	0,23	16	0,0015	0,20	1,30	164,85	0,027	Abierto
Tubería 20	0,42	25	0,0015	0,70	1,32	78,17	0,023	Abierto
Tubería 21	1,87	20	0,0015	0,10	0,32	9,17	0,036	Abierto
Tubería 22	0,17	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 23	0,5	20	0,0015	0,60	1,91	208,61	0,022	Abierto
Tubería 24	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 25	1,36	20	0,0015	0,50	1,59	150,99	0,023	Abierto
Tubería 26	4,84	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 27	1	20	0,0015	0,30	0,95	61,41	0,026	Abierto
Tubería 28	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 29	0,16	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto

Tubería 30	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 31	0,56	20	0,0015	0,20	0,64	30,28	0,029	Abierto
Tubería 32	0,9	20	0,0015	0,10	0,32	9,17	0,036	Abierto
Tubería 33	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 34	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 35	4,36	32	0,0015	1,50	1,87	112,21	0,020	Abierto
Tubería 36	1	32	0,0015	1,50	1,87	112,21	0,020	Abierto
Tubería 37	9,85	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 38	64,41	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 39	9,85	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 40	1	20	0,0015	0,60	1,91	208,61	0,022	Abierto
Tubería 41	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 42	1,36	20	0,0015	0,50	1,59	150,99	0,023	Abierto
Tubería 43	4,84	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 44	1,23	20	0,0015	0,30	0,95	61,41	0,026	Abierto
Tubería 45	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 46	0,16	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 47	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 48	0,56	20	0,0015	0,20	0,64	30,28	0,029	Abierto
Tubería 49	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 50	0,97	20	0,0015	0,10	0,32	9,17	0,036	Abierto
Tubería 51	0,48	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 52	1,29	25	0,0015	0,90	1,70	122,11	0,022	Abierto
Tubería 53	0,23	16	0,0015	0,10	0,65	49,39	0,032	Abierto
Tubería 54	0,42	25	0,0015	0,80	1,51	99,05	0,022	Abierto
Tubería 55	1,87	20	0,0015	0,20	0,64	30,28	0,029	Abierto
Tubería 56	0,17	16	0,0015	0,20	1,30	164,85	0,027	Abierto
Tubería 57	0,5	20	0,0015	0,60	1,91	208,61	0,022	Abierto
Tubería 58	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 59	1,36	20	0,0015	0,50	1,59	150,99	0,023	Abierto
Tubería 60	4,84	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 61	1	20	0,0015	0,30	0,95	61,42	0,026	Abierto
Tubería 62	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 63	0,16	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 64	0,55	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 65	0,56	20	0,0015	0,20	0,64	30,28	0,029	Abierto
Tubería 66	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 67	0,97	20	0,0015	0,10	0,32	9,17	0,036	Abierto
Tubería 68	0,45	16	0,0015	0,10	0,65	49,40	0,032	Abierto
Tubería 69	1	32	0,0015	1,50	1,87	122,21	0,020	Abierto
Tubería 70	1	32	0,0015	1,50	1,87	112,21	0,020	Abierto
Tubería 71	1	40	0,0015	3,00	2,39	133,10	0,018	Abierto



ANEJO Nº15: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO



ÍNDICE

15.1	INTRODUCCIÓN.....	3
15,2	NORMATIVA.....	3
15.3	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS.....	3
15.4	CRITERIOS DE DISEÑO.....	3
15.5	DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	3
15.5.1	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	4
15.5.2	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	4
15.5.3	DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO.....	4
15.5.4	ACCESORIOS.....	5
15.6	DIMENSIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN.....	5



15.1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se detalla el diseño y el cálculo de la instalación de saneamiento del aparcamiento.

15.2 NORMATIVA

La normativa básica de aplicación para el diseño de la instalación de saneamiento es el CTE-DB-HS, sección 5: Evacuación de aguas y la NTE-ISS: Saneamiento.

15.3 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS

En la ciudad de Lugo existe una única red de alcantarillado público que evacúa tanto las aguas pluviales como las aguas residuales. En este caso el CTE-DB-HS permite la disposición de dos tipos de redes de evacuación en el edificio:

- Un sistema mixto de aguas pluviales y residuales.
- Un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y residuales antes de su salida a la red exterior. En este caso la conexión entre ambas redes debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico (bote sifónico) que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación como calderetas, rejillas o sumideros.

Al ser la red de alcantarillado público de tipo unitario y por motivos económicos se ha optado por un sistema mixto.

Se entiende por aguas pluviales aquellas procedentes de la precipitación natural, básicamente sin contaminar, que pueden acceder al aparcamiento a través de las rampas o accesos peatonales. Para garantizar su evacuación se colocarán rejillas en el encuentro de las rampas con la solera y al final de las escaleras, que conectarán con la red horizontal de saneamiento.

Las aguas residuales son aquellas que proceden de la utilización de los aparatos sanitarios comunes del edificio, que serán conducidas desde los puntos de descarga hasta los pozos de impulsión desde donde se evacuarán a la red municipal general.

En el caso de que se instalasen rociadores automáticos que se activarían en caso de incendio, sería necesaria la colocación de unos sumideros en la parte más baja de la estructura.

El trazado de la red de saneamiento figura en el Documento N°2: Planos.

15.4 CRITERIOS DE DISEÑO

- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometen al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
- Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes residuales, cuando existan obstáculos insalvables y su diámetro no debe disminuir en sentido de la corriente.
- Todas las bajantes quedarán ventiladas, por su extremo superior (ventilación primaria) o mediante ventilación secundaria.
- Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir posibles inundaciones cuando la red exterior del alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

• Materiales:

Para la red de saneamiento se ha optado por conducciones de Polietileno (PE) debido a sus ventajas que las hacen mucho más competitivas respecto a otros materiales. Entre las ventajas que ofrece el polietileno (PE) encontramos su resistencia a la agresión química y electroquímica, ya que se trata de un componente inerte.

Uno de los factores fundamentales en la vida útil de las tuberías de saneamiento es la resistencia a la abrasión. En comparación con otros materiales existentes en el mercado, el PE presenta características de resistencia a la abrasión muy superiores. En los saneamientos la erosión se ocasiona mayoritariamente en la parte inferior del tubo, aunque las turbulencias localizadas pueden ampliar el desgaste a toda la pared. Para determinar la resistencia a la abrasión se realiza un ensayo en el que se somete a medio tubo de 1 m de longitud a 400.000 ciclos a una mezcla de agua, arena y grava. Al final de estos ciclos se mide la pérdida de espesor de la pared. El PE necesita 100 horas de uso para alcanzar el desgaste que el hormigón sufre en 20 horas, el acero en 24, el PVC en 50 y el grés en 60.

En cuanto a la temperatura que debe de ser capaz de resistir, las normas UNE-EN 13476 y UNE-EN 476 establecen una temperatura máxima de 45°C para diámetros de hasta 200 mm y 35°C para diámetros superiores.

Otras ventajas destacables de las tuberías de PE son:



- Estanqueidad de las uniones.
- Lisura interna: La menor pérdida de carga por rozamiento permite evacuar más caudal con el mismo diámetro interior de los tubos y su escasa rugosidad evita la adherencia de incrustaciones en los mismos.
- Ligereza: Debido a su baja densidad todos los tubos plásticos pesan mucho menos que los tradicionales, lo que permite ahorrar costes de maquinaria y obtener un mayor rendimiento en su instalación.
- Mayor coste efectivo respecto a otros materiales tradicionales como el hormigón, ya que los materiales plásticos son más rentables.

Se ha adoptado un diámetro de 125 mm para los conductos que derivan de las canaletas al final de rampas y escaleras; así como diámetros de 50 y 100 mm en los ramales colectores.

15.5 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

Para dimensionar un sistema mixto debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario. (1 unidad de desagüe corresponde a 0,47 dm³/s).

15.5.1 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La siguiente tabla indica las unidades de desagüe a considerar en cada punto de servicio y el diámetro del sifón y las derivaciones correspondientes:

Derivaciones individuales:

TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESAGÜE (UD)	DIÁMETRO MÍNIMO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	100

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Botes sifónicos:

Los función principal del bote sifónico es evitar que los olores de las tuberías retornen por ellas. Estos deben tener el número y tamaño de entradas adecuando y una

altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Ramales colectores:

Se indica el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

Para una pendiente del ramal colector del 2% y 8 UD el diámetro de los ramales colectores tiene que ser mayor o igual a $\Phi 50$ mm.

Bajantes:

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

Para una altura de hasta 3 plantas y un numero máximo de 10 UD, el diámetro de la bajante será mayor o igual a $\Phi 50$ mm.

Colectores horizontales:

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores se obtiene en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Para una pendiente del 2% y un máximo número de 20 UD el diámetro de los colectores horizontales será mayor o igual a $\Phi 50$ mm.

15.5.2 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Arqueta sumidero:

Colocadas en el encuentro de las rampas con la solera y al final de las escaleras. Las características de estas arquetas son:

- Contracerco en perfil laminado provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero.
- Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- Rejilla plana desmontable.



- Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido. Ángulos redondeados.
- Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

Colectores:

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

15.5.3 DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes aguas pluviales.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m².
- Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nºUD m².

Como el número de UD es menor de 250, a la superficie proyectada de las aguas pluviales se sumarán 90 m² para dimensionar el colector de tipo mixto. Para una superficie de alrededor de 440 m², necesitaremos un diámetro nominal del colector de al menos 125 mm.

15.5.4 ACCESORIOS

En el CTE-DB-HS podemos obtener también las dimensiones mínimas necesarias de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

La dimensión de las arquetas serán de 50x50 cm para un diámetro máximo del colector de salida de 150 mm.

15.6 DIMENSIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

Como la red interior se encuentra bajo la cota del punto de acometida debe disponerse un sistema de bombeo y elevación.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión y deberán instalarse al menos dos con el fin de garantizar el servicio de

forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Además deberán ir conectadas a un grupo electrógeno del edificio o disponer de una batería para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento y en su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

Se instalarán también válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Para calcular el sistema de bombeo, se parte de los caudales generados por las precipitaciones y las descargas de los aparatos sanitarios.

Se ha calculado el caudal generado por las precipitaciones tomando un aguacero de intensidad 50 l/m²/h y una superficie expuesta de 370 m² entre las rampas y los accesos peatonales. Se genera un caudal de 18.500 l/h = **308,4 l/min** = 5,14 l/s.

Para calcular el caudal generado por las descargas de los aparatos sanitarios, calculamos el máximo caudal probable o caudal punta Q_{max} ya que la red estará dimensionada para esa circunstancia puntual. Para su obtención, se establecen todos los caudales de los aparatos instalados, se suman y posteriormente se multiplica el resultado por los oportunos coeficientes de simultaneidad.

Para edificios con régimen funcional único se usa el siguiente coeficiente:

$$Kn = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo n el número total de aparatos servidos. De esta forma el caudal punta probable resulta

$$Q_{punta} = Kn \cdot \Sigma Q_{instalado}.$$

En este caso n = 26 (12 inodoros, 13 lavabos y 1 ducha)

Q instantáneo mínimo de agua fría:

Lavabo: 0,10 l/s

Ducha: 0,20 l/s

Inodoro con cisterna: 0,10 l/s

Q_{instalado}: 12x0,1 + 13x0,1 + 1x0,2 = 2,7 l/s = 162 l/min.

Q_{punta}: 0,54 l/s = 32,4 l/min.



Suponiendo que la generatriz superior de las tuberías de saneamiento se encuentran a una profundidad mínima de 1.00 m bajo la calzada, se considera una altura geométrica de 8.5 m.

Se seleccionará una bomba con las siguientes características:

$H_m = 8.5 \text{ m}$

$Q = 350 \text{ l/min}$

Las bombas están orientadas a gestionar el máximo caudal afluente y este está sujeto a oscilaciones a lo largo del día, por lo que la cámara de bombeo debe disponer de un volumen de almacenamiento (volumen útil) para evitar un arranque demasiado frecuente de las bombas.

Se construirá la cámara de bombeo con forma rectangular, la más habitual para las estaciones de bombeo. El dimensionamiento del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.



ANEJO Nº16:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



ÍNDICE

16.1	INTRODUCCIÓN.....	3
16.2	NORMATIVA.....	3
16.3	CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA.....	3
16.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	3
16.4.1	PARTES DE LA INSTALACIÓN.....	3
16.4.1.1	ACOMETIDA.....	3
16.4.1.2	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN.....	4
16.4.1.3	CUADROS SECUNDARIOS.....	4
16.4.1.4	LÍNEA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN O ALIMENTACIÓN.....	4
16.4.1.4.1	INSTALACIÓN DE FUERZA.....	4
16.4.1.4.2	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	4
16.4.1.5	LUMINARIAS.....	5
16.4.1.6	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	5
16.4.1.7	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	5
16.4.1.8	ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO.....	5
16.4.1.9	PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS.....	5
16.4.1.10	PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.....	6
16.4.1.11	LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.....	6
16.5	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	7
16.5.1	ALUMBRADO DEL APARCAMIENTO.....	7
16.5.2	ALUMBRADO DE LOS ASEOS.....	8
16.5.3	ALUMBRADO DE LOS ACCESOS PEATONALES.....	8
16.5.4	ALUMBRADO DE LA SALA DE CONTROL.....	8
16.5.5	ALUMBRADO DE LOS ALMACENES.....	8



16.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es proyectar la instalación eléctrica de baja tensión para el aparcamiento y justificar las decisiones tomadas, cumpliendo la normativa vigente.

16.2 NORMATIVA

Serán de aplicación las siguientes normativas:

- Reglamento Técnico de Baja Tensión (REBT) aprobado por Real Decreto 842/02, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (TIC).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, e ITC.
- Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales.
- Guías NTP de buenas prácticas.
- Normas UNE de aplicación.
- Recomendaciones y normas de UNION FENOSA.

16.3 CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

De acuerdo con el RD 842/2002 en lo relativo a la reserva de un local a disposición de la empresa suministradora de energía eléctrica el artículo 13 establece que:

“En lo relativo a la reserva de local se seguirán las prescripciones recogidas en la reglamentación por la que se regulen las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.”

La reglamentación a la que se refiere el Artículo 13 del RD 842/2002 es el RD 1955/2000. Artículo 47 (cuotas de extensión y de acceso), apartado 5:

“Cuando se trate de suministros en suelo urbano con la condición de solar, incluidos los suministros de alumbrado público, y la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de estos sea superior a 100 kW, o cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a esa cifra, el solicitante deberá reservar un local, para su posterior uso por la empresa distribuidora, de acuerdo con las condiciones técnicas reglamentarias y con las normas técnicas establecidas por la empresa distribuidora...”

Debe realizarse por lo tanto una estimación de cargas de la instalación eléctrica del aparcamiento. La norma ITC-BT-10 establece una carga correspondiente a aparcamientos con ventilación forzada de un mínimo de 20 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. Tomando este valor mínimo para realizar un predimensionamiento y quedarnos del lado de la seguridad obtenemos que:

$$P = 2 \times 0,02 \text{ kW/m}^2 \times 3.867 \text{ m}^2 = 154,68 = \mathbf{155 \text{ kW}}$$

Al ser la potencia solicitada superior a 100 kW, es necesario reservar un local para la compañía suministradora de energía eléctrica donde se realizará la acometida. Se optará por un centro de transformación subterráneo prefabricado.

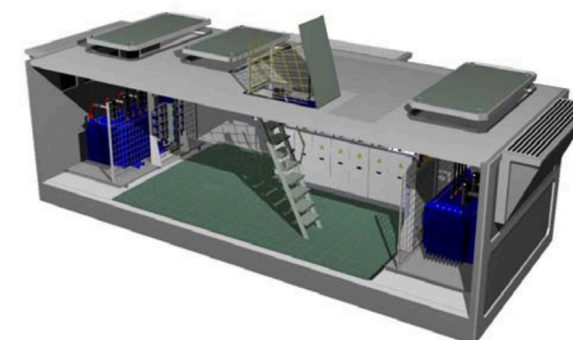


Figura 16.3.1 Centro de transformación subterráneo.

16.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

16.4.1 PARTES DE LA INSTALACIÓN

- Acometida
- Cuadro general de protección
- Cuadro para la red de extracción de la ventilación
- Cuadro para la red de impulsión de la ventilación
- Cuadro para los ascensores
- Cuadro para la sala de control
- Línea general de alimentación
- Interruptor general de maniobra
- Caja de derivación
- Contadores
- Derivación individual
- Fusible de seguridad
- Caja para interruptor de control de potencia
- Dispositivos generales de mando y protección
- Luminarias
- Alumbrado de emergencia
- Enchufes, interruptores y apliques

16.4.1.1 ACOMETIDA

Si la acometida es subterránea se instalará en un nicho en pared, con puerta metálica, grado de protección IK 10 y protegida contra la corrosión. Con cerradura o candado de empresa, ya que esta será responsabilidad de la empresa



suministradora. Por su cara exterior incluirá una placa de señalización de riesgo eléctrico, tamaño AE-10.

16.4.1.2 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Su función es proteger contra sobrecargas y cortocircuitos la Línea General de Alimentación (LGA). En edificios con centro de transformación propio para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión podrán utilizarse como protección de la Línea General de Alimentación desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

16.4.1.3 CUADROS SECUNDARIOS

Los cuadros secundarios reciben energía del cuadro general para distribuirla a otros circuitos de forma independiente, de tal modo que la avería de uno de ellos no interfiera con los demás. En este caso, se proyectarán los 4 cuadros secundarios citados anteriormente (red de extracción, red de impulsión, sala de control y ascensores).

16.4.1.4 LÍNEA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN O ALIMENTACIÓN

La Línea General de Alimentación (LGA) es la parte de la instalación que une el Cuadro General de Protección (CGP) con las derivaciones individuales que alimenta. Si la instalación de enlace contiene más de una línea general de alimentación, cada una de ellas tendrá protección independiente.

El trazado de la LGA será lo más corto y recto posible, discurriendo por zonas de uso común, de forma separada de cualquier otro tipo de instalación (gas, agua...) y cuando discurra verticalmente no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96. Como en este caso los núcleos de las escaleras son protegidos, la LGA no podrá discurrir verticalmente por ellos. Se evitara las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio y el conducto será registrable y precintable en cada planta. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30×30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conducto de protección.

Cuando la LGA tenga que discurrir inevitablemente por un garaje comunitario, como es el caso, deberá discurrir en todo su recorrido cerrada bajo obra de fábrica de resistencia al fuego no inferior a RF-120, empleando cables que adicionalmente presenten una resistencia al fuego acorde con la norma UNE-EN

50200. Las características mínimas para los tubos en canalizaciones fijas en montaje superficial son las indicadas en la ITC-BT-21.

Las líneas de distribución se realizarán mediante dos instalaciones totalmente independientes, la instalación de fuerza y la instalación de alumbrado disponiendo una caja general de protección por cada línea. Los tubos protectores serán de PVC rígido aislante, estanco, estable entre los -5°C y los 60°C y no propagador de llama. También se dispondrá de alumbrado de emergencia que permita, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura hacia el exterior.

16.4.1.4.1 INSTALACIÓN DE FUERZA

Se considerará instalación de fuerza a toda aquella instalación en que la energía eléctrica se use preferentemente para obtener energía mecánica. Los circuitos de fuerza deberán estar separados de los circuitos de otro tipo de consumos, sin embargo, podrán tener alimentadores o subalimentadores comunes.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que, la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor que el 5% de la tensión nominal en el origen de la instalación. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Se instalarán conductores unipolares de cobre, con aislamientos de PVC y bajo conducto. La sección mínima según el REBT es de 2,5 mm² para líneas que alimentan a motores. El reglamento establece también que todos los receptores que consuman más de 15A se alimentarán directamente del cuadro parcial, el resto podrán agruparse en una misma línea si se cree conveniente.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores aislados en canalizaciones fijas, y a una temperatura de 40°C son las señaladas en la citada instrucción, según sea el tipo de aislamiento y sistema de instalación. La instalación de fuerza se calcula atendiendo a la caída de tensión que no debe sobrepasar lo indicado en el REBT. La tensión entre fases es de 380 V.

16.4.1.4.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Para la elección de las luminarias del interior del aparcamiento se ha atendido a lo establecido en el CTE-DB-SUA, el cual establece que el alumbrado deberá proporcionar una iluminancia mínima de 50 lux a nivel de suelo en las vías de circulación.



En el interior del aparcamiento, una cuarta parte de las luminarias permanecerán encendidas de forma permanente (Alumbrado de vigilancia), mientras que el resto se activará mediante los distintos pulsadores instalados en el aparcamiento, y permanecerán encendidos mediante un temporizador.

16.4.1.5 LUMINARIAS

Las luminarias del aparcamiento serán tubos LED de 30 W, para adosar al techo en los pasillos de circulación, las rampas de comunicación entre sótanos y en la zona de estacionamientos.

En aseos se dispondrán focos empotrables LED de 19 W y tubos LED de 30 W en los descansillos de los accesos peatonales, sala de control, almacenes y en la zona de aparcamiento.

Tanto la ubicación, como el número total de luminarias se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS. Todas deberán cumplir las condiciones fijadas por las normativas vigentes.

16.4.1.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según el REBT ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia, el alumbrado de emergencia debe permitir en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

La alimentación para los servicios de seguridad será automática por lo que la puesta en servicio no dependerá de la intervención de un operador y estos contarán con fuentes propias de energía constituidas por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrógenos. Estas fuentes propias deberán poder suministrar, con independencia de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes indispensables cuando sean requeridos por la autoridad competente. En el caso de que la fuente propia esté constituida por baterías de acumuladores sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga.

Deberá poder funcionar un mínimo de una hora y entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal. Se instalará en puertas, escaleras, rampas, pasillos de circulación y en el recinto de contadores.

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia y en estacionamientos subterráneos de más de 100 vehículos, como nuestro caso, deberán disponer de un suministro de reserva.

Se instalarán luces de emergencia de 16 W en pasillos de circulación y rampas y de 8 W en almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.

16.4.1.7 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux, salvo en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, que será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

16.4.1.8 ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. Este alumbrado deberá poder funcionar cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la luminancia prevista.

16.4.1.9 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, que habitualmente son:

- Protección por aislamiento de las partes activas, que deberán estar recubiertas por un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo (pinturas, lacas y productos similares no se consideran suficiente).



- Protección por medio de barreras o envolventes, con un grado mínimo de protección IP XXB, según UNE 20.324.
- Protección por medio de obstáculos, lo que no garantiza una protección completa por lo que su aplicación se limita, en la práctica, a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado. Los obstáculos están destinados a impedir los contactos fortuitos pero no los voluntarios.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento, también limitada a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual, destinada únicamente a complementar las medidas anteriormente citadas.

16.4.1.8 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS

Hay un contacto indirecto si una persona toca una parte conductora de un equipo eléctrico que fue puesta bajo tensión por un fallo de aislamiento. Dicha persona completaría el circuito hacia tierra recibiendo un choque eléctrico.

Los circuitos irán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección y se instalarán interruptores diferenciales para limitar las corrientes de defecto en los circuitos.

En combinación con estos sistemas de protección, un esquema de conexión a tierra, garantizan la seguridad de las personas frente a los contactos indirectos. El esquema TT es el más empleado en la mayoría de instalaciones por poseer excelentes características de protección y un buen costo operacional. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

De acuerdo con el REBT ITC-BT-24, debe cumplirse la condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

donde:

R_A : suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a : corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U : la tensión de contacto límite convencional.

Considerando una U máxima de 50 V y una I_a de 30 mA, obtenemos una R_A de 1666,66 ohmios.

16.4.1.9 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de las instalaciones eléctricas se regirá por lo establecido en la ITC-BT-18 del REBT.

La puesta de tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

De acuerdo con la norma ITC-BT-18, el tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros elementos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.50 m.

Se utilizarán conductores de protección del mismo material de fabricación que los conductores activos (cobre), con una sección mínima de 35 mm².

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores de tierra, los conductores de protección, los de unión equipotencial principal y los de puesta a tierra funcional (si fueran necesarios).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos. Se conectará debidamente a tierra todo sistema de tuberías, masa metálica importante, los elementos metálicos de los receptores y los cuadros de distribución.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha. Además, personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello se dispondrá de un punto de desconexión de la línea de tierra en el cuadro general.



16.5 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

16.5.1 ALUMBRADO DEL APARCAMIENTO

El CTE-SUA 4 establece una luminancia mínima de 50 lux (medida a nivel del suelo) para el alumbrado normal en zonas de circulación de aparcamientos interiores. Para acotar un poco más los límites de luminancia se ha recurrido a la NTE-IEI, cuya aplicación no es de obligatoriedad y que establece:

CRITERIO DE USO	E _{min} (lux)	E _m (lux)	E _{max} (lux)
Almacenes, estacionamientos de coches, cuartos de máquinas o contadores...	50	75	100
Vestíbulos, escaleras, ascensores, pasillos, aseos...	100	150	200
Oficinas	200	300	500

Los factores de reflexión (ρ) de las superficies del local indican la relación del flujo luminoso reflejado por dichas superficies respecto al flujo incidente total en las mismas. Estos dependen del color y el acabado de las superficies en pared, suelo y techo. En el cuadro 3 de la NTE-IEI figuran factores de reflexión aproximados de algunos de los colores más usuales referidos a la clasificación según la Norma UNE-48103: Colores Normalizados. Siendo:

ρ_1 : factor de reflexión del techo
 ρ_2 : factor de reflexión de las paredes
 ρ_3 : factor de reflexión del suelo

En este caso los colores elegidos y sus correspondientes factores de reflexión son:

Amarillo claro $\rho_2 = 7$
 Gris claro $\rho_1 = 5$
 Gris oscuro $\rho_3 = 1$

Para la iluminación de un mismo local, no deben utilizarse simultáneamente lámparas de diferente color aparente. Para el caso de un aparcamiento subterráneo, en el que se exige una luminancia entre 50 y 500 lux, el color aparente de las lámparas de fluorescencia más adecuado es la luz cálida.

En cuanto al rendimiento de color (fidelidad en la reproducción de los colores de los objetos iluminados) de las lámparas de fluorescencia la NTE-IEI establece un índice Ra para aparcamientos de entre 50 y 70 ($50 \leq Ra < 70$).

En locales donde la cantidad de polvo o partículas sólidas en el aire sea elevada, se utilizarán luminarias estancas, lo que se ajusta a nuestro caso.

El proceso de cálculo que se ha realizado se puede esquematizar en cuatro puntos:

- Selección de las clases fotométricas.
- Determinación de la luminaria a utilizar.
- Determinación del número de luminarias.
- Distribución de las luminarias en el local.

· Selección de clases fotométricas:

Las clases fotométricas de iluminarias de posible utilización se obtienen de la Tabla 3 de la NTE-IEI a partir de los factores de reflexión ρ_1 , ρ_2 y ρ_3 del techo, las paredes y el suelo; del coeficiente q y del índice del local K. El índice q se obtiene a partir del nivel de iluminación E y de los factores de reflexión de las paredes (ρ_2) y de la tarea visual (ρ_{tv}). El índice del local K se obtiene a partir de las dimensiones en planta P y Q del local y de la altura H entre el plano útil y el plano de las luminarias.

Considerando un nivel de iluminación E de 100 lux, $\rho_2 = 7$ y $\rho_{tv} = 3$, se obtiene un valor de $q = 3$. Para una altura del local de $H = 3,2$ m y unas dimensiones de 51×77 m se obtiene un coeficiente $k = 9.5$. Dado que la normativa muestra unas dimensiones inferiores a las del proyecto, se supone un coeficiente del local $k = 5$.

· Determinación de la luminaria a utilizar:

Un aparcamiento se puede considerar como local con una demanda visual simple. Entrando en las tablas con los datos $\rho_1 = 5$, $\rho_2 = 7$, $\rho_3 = 1$, $q = 3$ y $k = 5$, las luminarias que se podrán utilizar serán empotradas del tipo C, D, E y F.

· Determinación del número de luminarias:

El número de luminarias a instalar dependerá del flujo en lúmenes necesario, del nivel de iluminación exigido (E), de la superficie del aparcamiento en m^2 , de los coeficientes de reflexión y de un factor de conservación que depende del grado de suciedad ambiental y de frecuencia de la limpieza del local.

POTENCIA (W)	FLUJO LUMINICO (lm)	Nº
16,5	2300	279
24,4	3400	189
30,5	4200	153
46,6	6400	100
58	8000	80



Sería necesario instalar 80 luminarias fluorescentes estancas de 58 W por planta, lo que haría un total de 160.

En los últimos años la tecnología LED ha ido ganando territorio por sus numerosas ventajas frente a las luminarias fluorescentes tradicionales. La principal ventaja de los LED es su ahorro energético, aunque no es la única. Además de un menor consumo, los tubos LED presentan los siguientes beneficios:

- Mayor resistencia a golpes o vibraciones, además de ser desmontables y reparables por lo que en caso de avería no sería necesaria su completa sustitución.
- Los tubos LED no son afectados por temperaturas muy elevadas o muy bajas, además de calentar muy poco el ambiente.
- Arranque instantáneo, lo que además no afecta a su tiempo de vida, por lo que el número de encendidos diarios no afectará a su durabilidad.
- A diferencia de las luminarias fluorescentes, los LED no requieren ningún gas para su encendido, que en el caso de las fluorescentes dichos gases resultan peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

Como aproximación podemos decir que un tubo LED consumirá la mitad de potencia que un tubo fluorescente de igual energía lumínica emitida, por lo que finalmente se optará por una instalación de 80 tubos LED de 30W por planta, lo que hace un total de 160.

16.5.2 ALUMBRADO DE LOS ASEOS

Para los aseos se necesita una luminancia de 200 lux.

En este caso los aseos dispondrán de un falso techo en color blanco y azulejos gris claro en las paredes y gris oscuro en el suelo, por lo que en este caso los coeficientes de reflexión serán:

Blanco	$\rho_1 = 7$
Gris claro	$\rho_2 = 5$
Gris oscuro	$\rho_3 = 1$

Se ha optado por la instalación de focos LED empotrables de 19 W. Un foco en cada cabina de inodoro (2 en el inodoro para minusválidos), 5 en el vestíbulo del aseo y otros 5 en el aseo para empleados.

16.5.3 ALUMBRADO DE LOS ACCESOS PEATONALES

Para el cálculo del alumbrado en los accesos peatonales se exigirá también una luminancia de 200 lux. Realizando un calculo análogo a los anteriores se opta por instalar un tubo LED de 30 W en cada descansillo de los accesos peatonales y en la zona del ascensor.

16.5.4 ALUMBRADO DE LA SALA DE CONTROL

Para el uso como oficina se necesita una luminancia de 300 lux. Las dimensiones de la sala de control son 5x4.1 m por lo que se instalarán 3 tubos LED de 30W.

16.5.5 ALUMBRADO DE LOS ALMACENES

Se necesita una luminancia mínima de 100 lux, para una sala de dimensiones de 5x5m por lo que se instalarán 2 tubos LED de 30 W.



ANEJO Nº17:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN



ÍNDICE

17.1	INTRODUCCIÓN.....	3
17.2	NORMATIVA VIGENTE.....	3
17.3	SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	3
17.3.1	CAUDAL MÍNIMO DE VENTILACIÓN.....	3
17.3.2	TIPO DE VENTILACIÓN.....	3
17.3.2.1	VENTILACIÓN NATURAL.....	3
17.3.2.2	VENTILACIÓN MECÁNICA.....	3
17.3.3	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	3
17.4	DIMENSIONAMIENTO.....	4
17.4.1	CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	5
17.5	SISTEMA DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO.....	5
17.5.1	MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CO.....	5
17.5.2	DETECTORES DE CO.....	5
17.5.3	CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO.....	5



17.1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta el cálculo y el dimensionamiento de la instalación de ventilación del aparcamiento subterráneo basándose en la normativa vigente.

17.2 NORMATIVA VIGENTE

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones de ventilación se ha aplicado lo expuesto en la normativa CTE-HS: "Salubridad", sección 3: "Calidad del aire interior".

17.3 SISTEMA DE VENTILACIÓN

17.3.1 CAUDAL MÍNIMO DE VENTILACIÓN

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación deben aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2, ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

Teniendo en cuenta el número de plazas del aparcamiento proyectado se tendrá un caudal mínimo de:

- Sótano -1: 113 plazas → Caudal mínimo: 13.560 l/s.
- Sótano -2: 121 plazas → Caudal mínimo: 14.520 l/s.
- Total: 234 plazas → Caudal mínimo: 28.080 l/s.

17.3.2 TIPO DE VENTILACIÓN

En aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica.

17.3.2.1 VENTILACIÓN NATURAL

La renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida. Es decir, mediante la infiltración de aire a través de puertas y ventanas o incluso a través de los cerramientos.

Para la instalación de un sistema de ventilación natural el CTE-HS exige dos aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

17.3.2.2 VENTILACIÓN MECÁNICA

La renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos al efecto, ya sea por admisión mecánica, extracción mecánica o equilibrada.

En cualquier caso, la toma de aire fresco debe de estar situada en un lugar protegido del viento, contaminación atmosférica, polvo, humo...

Como desventaja frente a la ventilación natural, estas instalaciones son más ruidosas y caras en su inversión inicial, además de exigir cuidados permanentes de mantenimiento y vigilancia para su óptima conservación. Para ellos será necesaria una persona debidamente formada para su vigilancia permanente, por lo que su elección debe valorarse cuidadosamente.

17.3.3 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación natural queda directamente descartado ya que exige la realización de aberturas en la fachada, algo que no puede realizarse en un aparcamiento subterráneo, por lo que el sistema elegido es de ventilación mecánica.

Este tipo de ventilación debe realizarse por depresión, y como se ha citado anteriormente, se debe elegir entre un sistema de extracción mecánica (simple flujo) o uno de admisión y extracción mecánica (doble flujo).

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación:



- disponiendo una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil.
- que la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 metros.

Además dos terceras partes de las aberturas de extracción deben desplazarse a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

El CTE-HS establece también el número de redes de extracción en función del número de plazas del aparcamiento. Si este consta de mas de 15 plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

número de plazas del aparcamiento P	Nº mínimo de redes de conductos de extracción
P ≤ 15	1
15 < P ≤ 80	2
80 < P	1 + parte entera de P/40

Tabla 3.3.1: Número mínimo de redes de conductos de extracción

Como el número de plazas es de 113 en la primera planta y 121 en la segunda corresponde un mínimo de 4 redes de extracción por planta. La infiltración de aire a través de ambas rampas de acceso situadas a ambos lados del aparcamiento nos permite reducir las redes de extracción a 2 por planta.

Será necesaria la instalación de un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 ppm en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 ppm en caso contrario. Como en este caso se prevé la presencia de empleados, el sistema se calibrará para 50 ppm.

Por ello se elige un sistema de admisión y extracción mecánica.

17.4 DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de los conductos de extracción es necesario conocer el caudal del aire que atraviesa la sección en cada caso, y para ello depende de las aberturas de ventilación que se practiquen y su ubicación. El caudal total debe distribuirse entre las distintas aberturas de los conductos.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la siguiente tabla:

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	4·q _v ó 4·q _{va}
	Aberturas de extracción	4·q _v ó 4·q _{ve}
	Aberturas de paso	70 cm ² ó 8·q _{vp}
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	8·q _v

Tabla 4.1: Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

Por lo tanto, el área efectiva total de aberturas para ventilación, en cm², debe ser igual o mayor que cuatro veces el caudal de ventilación mínimo exigido [l/s]. Dado que el aparcamiento consta de dos sótanos, se dimensiona el sistema de ventilación para la planta con un mayor número de plazas.

- Sótano -2: 121 plazas → Caudal mínimo: 14.520 l/s.
- Área efectiva de las aberturas de ventilación = 58.080 cm².

El sistema de ventilación estará formado por 2 redes, por lo que a cada red le corresponderían 29.040 cm². Se ha optado por una solución con 20 aberturas por cada red, lo que equivale a 1452 cm² para cada abertura. Por motivos de simplicidad y economía se aconseja disponer un mismo tipo de abertura, haciendo huecos de 75x20 cm (1500 cm²) cumpliendo así con el criterio mínimo.

Las 20 aberturas se colocan lateralmente, 10 aberturas por cada lado del conducto, dividiendo por lo tanto el conducto en 10 tramos. La sección, según la norma será $S \geq 1,5 \cdot q_{vt}$:

TRAMO	Q (l/s)	S = 1,5·qvt	SECCIÓN (cm2)	SECCIÓN REAL (cm)
1	145,2	217,8	400	20x20
2	290,4	435,6	500	25x20
3	435,6	653,4	1000	50x20
4	580,8	871,2	1000	50x20
5	726	1089	1500	75x20
6	871,2	1306,8	1500	75x20
7	1016,4	1524,6	2000	100x20
8	1161,6	1742,4	2000	100x20
9	1306,8	1960,2	2000	100x20
10	1452	2178	2500	100x25

Para evitar pérdidas de presión localizadas debido a turbulencias producidas por cambios de sección se intenta uniformar el número de secciones distintas que se utilizan, quedando siempre del lado de la seguridad.



La velocidad de paso del aire por el conducto será de 5,81 m/s, inferior al límite de 10 m/s establecido por el CTE para evitar ruidos excesivos y vibraciones.

Teniendo en cuenta los caudales de cálculo, se dispondrán 2 conductos de admisión de aire, de características idénticas a los de extracción.

El material usado para los conductos será chapa galvanizada de 0.8 mm de espesor con clasificación de resistencia al fuego E600/120.

Se utilizará un ventilador por cada línea de extracción, de clasificación F₄₀₀-90, que permitirá utilizar el sistema de ventilación como sistema de control de humo de incendio.

17.4.1 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

El CTE-DB-SI establece el uso obligatorio de un sistema de control del humo de incendio en aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto. Su diseño y cálculo se realiza de acuerdo con la norma UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005, pero para las zonas de uso Aparcamiento puede utilizarse en su lugar el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS-3 si, además de las condiciones que allí se establecen, cumple las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente.
- Los ventiladores deben de tener una clasificación F₄₀₀-90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E₆₀₀-90.

17.5 SISTEMA DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

El sistema de ventilación de un aparcamiento tiene como objetivo, en primer lugar, garantizar que no se acumulará monóxido de carbono en concentraciones peligrosas en ningún punto del aparcamiento. En segundo lugar, y en cumplimiento de la normativa NBE-CPI 96, garantizar la evacuación de humos que puedan generarse en caso de incendio. Además, con la ventilación se mantendrán el resto de contaminantes emitidos por los automóviles en unos niveles mínimos.

El CO es el gas más peligroso de los emitidos por un vehículo, para estancias iguales a una jornada laboral de ocho horas, el nivel máximo admisible es de 50 ppm. La densidad del Co es de 0.968, por lo que se acumulará normalmente en las partes altas del aparcamiento.

Para garantizar que esa concentración no sea nunca superada, se deben colocar detectores de CO, controlados por una centralita automática.

17.5.1 MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CO

Según las disposiciones del REBT será necesario instalar detectores de CO cada 400 m² de superficie en planta, aunque el área de cobertura de cada detector para una respuesta rápida se establece en 280 m². Por lo tanto, será necesario disponer al menos 14 detectores de CO por planta.

La conexión entre los detectores y la central de medición, mando y alarma se realizará por medio de líneas tendidas bajo tubo de PVC rígido y conductor de cobre.

17.5.2 DETECTORES DE CO

Los detectores deberán estar homologados por el Ministerio de Industria, según el Real Decreto 105/1988 y norma UNE 23300/84. Estos detectores se instalarán en el techo en las zonas más desfavorables de ventilación. Constituidos por un soporte y un equipo captador. El soporte llevará incorporada una alarma intermitente óptica, que permitirá la repetición en un indicador de alarma externo, y dispondrá de una ranura para la eliminación de agua de condensación.

17.5.3 CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO

La central de detección desarrollada de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 23-300-84, se fabrica cumpliendo los controles de calidad ISO-9001 implantados. El sistema está homologado por el Ministerio de Industria y Energía con el registro CDM-0009.

Se ha optado por una central de detección con capacidad para controlar hasta 31 detectores conectados en un solo bucle, que pueden ser configurados en 2 zonas de extracción con microprocesador que gestiona toda la información procedente de los detectores. Cuenta además con las siguientes partes básicas:

- Una fuente de alimentación conmutada que proporciona salidas de 5 y 12 voltios para la alimentación de las distintas necesidades de la central; y otra de 35 voltios provista con estabilizador de consumo, para alimentación de los bucles de detectores.
- Una pantalla de cristal líquido que permite la visualización de todas las incidencias registradas por la central.
- Selector de máxima concentración permitida por zona con 10 posiciones. Permite seleccionar entre 25 y 250 p.p.m el nivel al que deben arrancar los extractores.



- Selector manual de extractores por zona, con tres posiciones: “Automática”, “Manual” y “Desconectada”.

- Indicador digital de concentración por zona, que presenta el valor más alto de los registrados por los detectores conectados a ella.

Se incorporarán además 2 niveles de alarma. Nivel 1 que activa el primer grupo de ventilación, Nivel 2 que activa el segundo grupo de ventilación y Nivel de Alarma, que activa un relé al que se le puede conectar un avisador acústico de emergencia y/o sistemas de evacuación cuando la concentración de CO supere los límites peligrosos para la salud.



ANEJO Nº18:

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**ÍNDICE**

18.1	INTRODUCCIÓN.....	3
18.2	NORMATIVA.....	3
18.3	DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3
18.3.1	DETECTORES.....	3
18.3.2	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	4
18.3.2.1	EXTINTORES.....	4
18.3.2.2	BOCAS DE INCENDIO.....	4
18.3.2.3	RODIADORES.....	5
18.3.2.4	HIDRANTES.....	5
18.3.3	INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	5
18.3.3.1	APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.....	5
18.3.4	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	5
18.3.5	PULSADORES DE ALARMA.....	5
18.4	MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	6
18.4.1	EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	6
18.4.2	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	6
18.4.3	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	6
18.4.4	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	6
18.4.5	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	6
18.4.6	CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	6
18.5	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	7
18.5.1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.....	7
18.5.2	TIEMPO EQUIVALENTE DE EXPOSICIÓN AL FUEGO.....	7
18.5.2.1	CURVA NORMALIZADA TIEMPO-TEMPERATURA.....	7
18.5.2.2	CÁLCULO DEL TIEMPO EQUIVALENTE DE EXPOSICIÓN.....	8
18.6	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	8



18.1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se definen las instalaciones de protección contra incendios necesarias para establecer unas condiciones mínimas de seguridad.

No será objeto de este anejo la elaboración de planes de emergencia y evacuación, recogidos en el "Manual de autoprotección".

18.2 NORMATIVA

La normativa básica de aplicación es el CTE-SI "Seguridad en caso de Incendio", Sección SI 4. También se han tenido en cuenta las siguientes normativas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/93)
- Normas UNE y UNE-EN, de uso obligatorio en el caso de que aparezcan en la normativa de obligado cumplimiento.
- Marcado CE para los productos de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

18.3 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla adjunta:

Aparcamiento	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁶⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios".

18.3.1 DETECTORES

Un detector transformará la presencia de humo o el aumento de temperatura en una señal eléctrica. El CTE-SI exige la colocación de un sistema de detección de incendio si la superficie construida excede de 500m².

La instalación de detección automática formada por red eléctrica independiente de la del edificio compuesta de:

- Toma en la red general para la alimentación de la central de señalización de detectores.
- Central de señalización de detectores: Conectada con los detectores para su alimentación y recepción de información mediante líneas de señalización. De la central de señalización partirá una línea independiente de señalización a cada planta donde se dispondrá una caja de conexión instalada según NTE-IEB, de la que partirá una línea de señalización independiente a cada zona. Se entiende por zona cada sector de incendio del edificio servido por un máximo de 20 detectores.

Se instalará como mínimo un detector de humos cada 70 m². Teniendo en cuenta la superficie de cada planta, se colocarán al menos 56 detectores por planta, conectados por líneas de señalización a la central de alarmas.

La siguiente tabla determina las instalaciones necesarias en un edificio para la prevención y extinción de incendios en función del uso a que se destine, su número de plantas y la superficie total construida.

Uso del edificio	Vivienda	Hoteles, hospitales, oficinas y centros docentes			Locales públicos y grandes almacenes			Garajes y aparcamientos			
	Cualquiera	0 a 2.000	2.001 a 4.500	más de 4.500	0 a 2.000	2.001 a 4.500	más de 4.500	0 a 500	501 a 2.000	2.001 a 4.500	más de 4.500
Número de plantas	0 a 7	8 a 20	0 a 7	8 a 20	0 a 7	8 a 20	0 a 7	8 a 20	0 a 3	4 a 7	8 a 20
Instalaciones	Extintores	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• • •	• • •	• • •
	Columnas secas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Bocas de incendio		• •	• •		• •	• •		• • •	• • •	• • •
	Equipos de manguera		• •	• •	• •	• •	• •	•	• • •	• • •	• • •
	Rociadores					•	• •				• • •
	Detectores de humos		•	• •			• •				
	Detectores de temperatura								• •	• •	• •



El detector de humos estará constituido por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y un dispositivo de interconexión con el equipo captador. El equipo captador transformará la recepción de humos en una señal eléctrica e irá provisto de un dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

En el caso que nos ocupa la superficie total construida por planta está entre 2.001 y 4.500 m², y se han diseñado dos plantas, por lo que las instalaciones necesarias en este caso serán:

- Extintores
- Bocas de incendio
- Equipos de manguera

Aunque la instalación de rociadores sólo es obligatoria en aparcamientos con superficies superiores a 4.500 m², su colocación permitiría reducir en un 39% el tiempo de resistencia al fuego de la estructura determinado mediante el procedimiento de “tiempo equivalente de exposición al fuego” descrito en el Anejo B del DB-SI.

Además, el CTE-SI exige la colocación de hidratantes exteriores si la superficie del aparcamiento está comprendida entre 1.000 y 10.000 m².

La instalación de detección de incendios deberá ser alimentada por dos fuentes de suministro, una principal que será la red general del edificio, y otra secundaria con una autonomía de 72 horas en estado de vigilancia y de 1 hora en estado de alarma.

La central de alarmas deberá contar con un suministro eléctrico de emergencia o con baterías recargables.

18.3.2 INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

18.3.2.1 EXTINTORES

El CTE-SI establece la colocación de extintores portátiles de eficacia 21A – 113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Por tanto, se colocarán un total de 44 (22 por planta) extintores, distribuidos por las zonas de estacionamiento.

Se dispondrán de forma que sean fácilmente accesibles, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares mediante tacos y tornillos, de forma que su parte superior quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo. Deberán figurar instrucciones de uso con arreglo a la norma UNE y estar dotados de señalización.

18.3.2.2 BOCAS DE INCENDIO

Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias. Las BIE estarán equipadas con una manguera semirrígida de 25 mm de diámetro interior, con una toma adicional de 45 mm para ser usada por los servicios profesionales de extinción, equipada con válvula, racor y tapón para uso normal.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo a 1,50 m sobre el suelo. Para las BIE con manguera semirrígida la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.

Para facilitar su manejo la longitud máxima de la manguera de las BIE será de 30 m en el caso de manguera semirrígida.

El número y distribución de las BIE será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

El dimensionado de la red vendrá determinado por el caudal necesario y la velocidad de circulación que estará comprendida entre 1 y 2 m/s. Serán exigibles 100 l/min con funcionamiento simultáneo de 2 bocas, presión mínima en punta de lanza de 3,6 kg/cm² para la BIE más desfavorable y tiempo de autonomía definido por norma para cada uso y que será de la menos 1 hora en el caso que nos ocupa.

Para los cálculos, se utilizará una pérdida de carga mínima en la manguera de 1,5 kg/cm², para mangueras de 25 mm.

La instalación constará de 8 bocas de incendio (4 por planta).

18.3.2.2 ROCIADORES

Los sistemas de rociadores automáticos están compuestos de rociadores que se activan al llegar a una temperatura determinada, abriéndose y liberando el agua de manera que el incendio se pueda extinguir en sus primeras fases y evitar que arda la totalidad del recinto. Cuando el fuego haya sido extinguido, los rociadores abiertos deberán ser sustituidos por unos nuevos para que el sistema esté de nuevo listo para funcionar.

Para el diseño de la red de rociadores, haría falta determinar la clase de riesgo correspondiente al local a proteger. La norma UNE 12854 determina que los aparcamientos son considerados de Riesgo Ordinario clase 2 (RO2). Para RO2 la norma requiere una densidad de diseño de 5 mm/min, lo que equivale a 5 l/min/m².



Por densidad de diseño se entiende el caudal que la red es capaz de descargar relativamente a un metro cuadrado de superficie.

Considerando que no existen posibilidades de daño por hielo y la temperatura ambiente no supera los 95°C, la red de rociadores que se va a instalar es una instalación mojada, es decir, permanentemente presurizada con agua.

El CTE-SI establece la obligatoriedad de instalar rociadores solo en el caso de aparcamientos robotizados. En aquellos casos en los que no sean obligatorios, puede optarse por su instalación cuando se quiera reducir en un 39% el tiempo de resistencia al fuego de la estructura o aumentar el recorrido de evacuación en un 25%. En este caso se cumple la condición del CTE de que los recorridos de evacuación sean menores de 35 m por lo que no es necesario aumentar los recorridos.

Por estos motivos se ha optado por no instalar un sistema de rociadores en el aparcamiento.

18.3.2.4 HIDRANTES

Según la normativa, los aparcamientos con superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m² deberán contar con al menos un hidrante. Deberá estar situado fuera del espacio destinado a la circulación y estacionamiento de vehículos, y debidamente señalizado conforme a la norma UNE 23 033. Será accesible a los vehículos de bomberos, sin obstáculos que entorpezcan su utilización, y próximo a los accesos del aparcamiento.

El diseño y alimentación de la red que, contenga a los hidrantes serán adecuados para, que, bajo la hipótesis de puesta en servicio de los dos hidrantes más próximos a cualquier posible incendio, el caudal de cada uno de ellos sea, como mínimo, de 500 l/mín., para hidrantes Tipo 80 mm., y 1.000 l/min para hidrantes Tipo 100 mm., durante dos horas y con una presión mínima de 10 m.c.d.a.

18.3.3 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

18.3.3.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo: 4,5 m
- Capacidad portante del vial 20 kN/m²

Las dos primeras restricciones se cumplen en los viarios que rodean el área del proyecto y la tercera se ha tenido en cuenta a la hora del diseño de la estructura.

18.3.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En las zonas de circulación en aparcamientos interiores el CTE-SU-4 establece que el alumbrado normal debe ser capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 50 lux, medida a nivel del suelo.

Además, el edificio tendrá que disponer de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando situaciones de pánico.

Contarán con alumbrado de emergencia los aparcamientos cerrados cuya superficie construida exceda los 100 m², como es nuestro caso, los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, las señales de seguridad y los itinerarios accesibles.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo y se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, considerando como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá con las condiciones de servicio que se indican en el CTE-SU-4 durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

El sistema de alumbrado de emergencia adoptado se describe en el Anejo N°16: Instalación eléctrica de baja tensión, que se ha diseñado cumpliendo lo establecido en el REBT, y la distribución de luminarias se incluye en el Documento N°2: Planos.

18.3.5 PULSADORES DE ALARMA

Los pulsadores de alarma se dispondrán a una distancia máxima de 25 metros desde el más próximo y a una altura de 1,5 metros, protegidos por un cristal que será necesario romper. Se instalarán por lo tanto 18 pulsadores y 18 campanas de alarma interior por planta, que puedan ser oídas desde cualquier punto.

En las rampas de acceso y salida se instalarán dos sirenas de incendio con señal acústica bitonal y foco intermitente.



18.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El CTE-DB-SI sección 3, expone algunas de las condiciones que debe satisfacer el diseño del aparcamiento para el control del incendio y la evacuación de los ocupantes.

18.4.1 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En función de la superficie útil, el CTE establece un valor de densidad de ocupación que en el caso de aparcamientos vinculados a una actividad sujeta a horarios es de 15 m²/persona (comercial, espectáculos, oficina...) y de 40 m²/persona en otros casos. En este caso, una parte de las plazas del aparcamiento se destinarán a venta y alquiler mensual a propietarios de viviendas cercanas, por lo que la densidad de ocupación será de 40 m²/persona. Dado que la superficie por planta es de unos 3.867 m² la densidad de ocupación será de 97 personas por planta.

18.4.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o de recinto, el CTE establece que la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en el caso de aparcamientos que no debe exceder los 35 m y que es el caso que nos ocupa.

18.4.3 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras de los accesos peatonales tienen un ancho de 1,10 metros y se consideran escaleras protegidas, lo que, según el CTE-SI, les confiere una capacidad de evacuación de entre 248 y 284 personas ya que el aparcamiento consta de 2 plantas y en uno de los accesos el terreno situado encima de la cubierta del aparcamiento equivale a una planta de altura. Por tanto la capacidad de evacuación de las escaleras sería de 532 personas para una dotación de 234 plazas.

18.4.4 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El CTE-SI establece que las puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura de barra horizontal de empuje o deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2003 VC1.

18.4.5 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Al tratarse de un recinto de más de 50 m², las salidas tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán fotoluminiscentes, por lo que sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

18.4.6 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Al ser un aparcamiento que no tiene la consideración de aparcamiento abierto, se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño y cálculo del sistema pueden realizarse de acuerdo con la norma UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005 o también puede utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si cumple una serie de requisitos especiales:

- El sistema debe de ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F₄₀₀-90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E₆₀₀ 90.

18.5 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:



- Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.
- Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos que dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

El CTE DB-SI indica métodos simplificados de cálculo lo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura, que representa un modelo de fuego totalmente desarrollado en un sector de incendio.

Para utilizar el método simplificado de la curva normalizada tiempo-temperatura no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo. Es importante tener en cuenta que en el CTE-DB-SI no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio y que la resistencia del hormigón, superados los 800°C de temperatura, se debilitará en mayor medida al enfriarse cuando se apague el fuego.

18.5.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del CTE-DB-SI.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

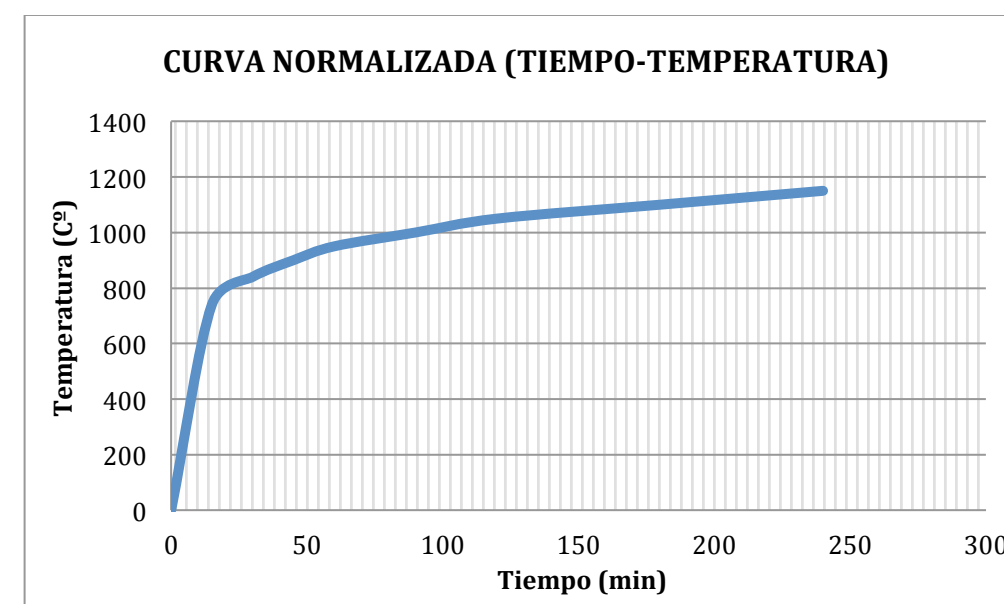
En el caso que nos ocupa, al tratarse de un edificio de uso exclusivo para el estacionamiento de vehículos, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será como mínimo R90.

18.5.2 TIEMPO EQUIVALENTE DE EXPOSICIÓN AL FUEGO

El Anejo B del CTE-DB-SI establece el procedimiento para obtener el tiempo equivalente de exposición al fuego que, según se indica en SI 6, puede usarse como alternativa de la duración de incendio a soportar, tanto a efectos estructurales como compartimentadores. El tiempo equivalente se obtiene teniendo en cuenta las características geométricas y térmicas del sector y el valor de cálculo de la carga de fuego.

18.5.2.1 CURVA NORMALIZADA TIEMPO-TEMPERATURA

Es la curva nominal definida en la norme UNE EN 1363:2000 para representar un modelo de fuego totalmente desarrollado en un sector de incendio, definida por la expresión: $\Theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1)$



18.5.2.2 CÁLCULO DEL TIEMPO EQUIVALENTE DE EXPOSICIÓN

Para elementos estructurales de hormigón armado, acero, o mixtos puede tomarse como valor de cálculo del tiempo equivalente, en minutos:

$$t_{e,d} = k_b \cdot W_f \cdot k_c \cdot q_{f,d}$$



Siendo:

- K_b coeficiente de conversión en función de las propiedades térmicas de la envolvente del sector, que puede tomarse igual a **0,07**.
- W_f coeficiente de ventilación en función de la forma y tamaño del sector.
- K_c coeficiente de corrección según el material estructural. Para hormigón armado se tomará **$k_c = 1,0$**
- $q_{f,d}$ valor de cálculo de la densidad de carga de fuego en función del uso del sector, en MJ/m².

· El coeficiente de ventilación W_f se debe calcular como:

$$W_f = \left(\frac{6}{H}\right)^{0,3} \cdot \left[0,62 + \frac{90(0,4 - \alpha_v)^4}{(1 + b_v \alpha_h)}\right] \geq 0,5$$

Siendo:

$\alpha_v = \frac{A_v}{A_f}$ relación entre la superficie de las aberturas en fachada y la superficie del suelo del sector, con los límites $0,025 < \alpha_v < 0,25$.

$\alpha_v = 0,025$

$\alpha_h = \frac{A_h}{A_f}$ relación entre la superficie de las aberturas en el techo y la superficie construida del suelo del sector.

$A_h = 412 \text{ m}^2$

$A_f = 3896,02 \text{ m}^2$

$\alpha_h = 0,1056$

$b_v = 12,5 (1 + 10\alpha_v - \alpha_v^2) \geq 10$

$b_v = 15,62$

H altura del sector de incendio (m)

$H = 3,3 \text{ m}$

$W_f = 1,079$

· Valor de cálculo de la densidad de carga de fuego $q_{f,d}$ se determina en función del valor característico de la carga de fuego del sector, así como de la probabilidad de activación y de las previsibles consecuencias del incendio como:

$$q_{f,d} = q_{f,k} \cdot m \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot \delta_c$$

siendo:

$q_{f,k}$ valor característico de la densidad de carga de fuego por unidad de superficie del sector. Este valor se obtiene sumando el valor característico de la carga de fuego permanente, estimado su valor promedio o esperado, y el valor característico de la carga de fuego variable, estimado como el valor que sólo es sobrepasado en un 20% de los casos. **$q_{f,k} = 200 + 280 = 480 \text{ MJ/m}^2$** .

m coeficiente de combustión que tiene en cuenta la fracción del combustible que arde en el incendio. Tomando **$m = 1$** nos quedamos del lado de la seguridad.

δ_{q1} coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tamaño del sector. **$\delta_{q1} = 1,91$**

δ_{q2} coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tipo de uso o actividad. **$\delta_{q2} = 1,25$** para aparcamientos.

δ_n coeficiente que tiene en cuenta las medidas activas voluntarias existentes.

$$\delta_n = \delta_{n,1} \cdot \delta_{n,2}$$

$\delta_{n,1}$ presencia de medidas de detección automática

$\delta_{n,2}$ alarma automática a bomberos

$\delta_n = 0,87 \cdot 0,87 = 0,76$

$q_{f,d} = 867,41 \text{ MJ/m}^2$

Por lo tanto, **$w_f = 1,079 > 0,5$**

$t_{e,d} = 65,52 \text{ min}$ siendo el tiempo obtenido menor que los 90 minutos que indica el CTE-DB-SI.

18.6 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

El CTE-DB-SI establece que los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y Recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1

El revestimiento de techos y paredes será **B-s1,d0** que en caso de incendio, no contribuya al fuego, que no lo propague por goteo y que no genere opacidad de humos.



ANEJO Nº19: INSTALACIÓN DE CCTV



ÍNDICE

19.1	INTRODUCCIÓN.....	3
19.2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	3
19.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	3



19.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir el circuito cerrado de televisión utilizado para realizar las labores de vigilancia y seguridad.

19.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación constará de los siguientes elementos:

- Cámaras: recogen la información visual y la transforman en señal de vídeo.
- Monitores: reconvierten la señal de vídeo en imagen luminosa visible.
- Líneas de cable de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de control y grabación.
- Elementos complementarios de fijación y alimentación.

19.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las cámaras se situarán a una altura mínima de 2,30 m para evitar las posibles interferencias que puedan producirse por el movimiento de puertas u otros obstáculos o donde se prevean contraluces causados por focos luminosos. En la actualidad todas las cámaras de tipo profesional son de CCD (dispositivo de carga acoplada) y las más usadas cuentan con un chip de tamaño 1/3".

En situaciones de interior se pueden utilizar cámaras de media resolución con lentes de gran ángulo ya que la iluminación en general siempre será pareja.

Los monitores se situarán en la sala de control y se colocará un total de 13 cámaras colgadas del techo por planta distribuidas en el aparcamiento de manera que todos los ángulos del aparcamiento queden perfectamente visualizados.

Se recomienda no pasar nunca un cable a menos de 20 cm de una línea de corriente alterna, ya que se producirán interferencias en la señal de vídeo, y usar en lo posible los cables en un solo tramo, ya que los empalmes traen pérdidas en la señal. Se optará por la fibra óptica que transmite la señal libre de interferencias, tales como rayos y/o descargas eléctricas. El modo de conexionado es a través de transmisores o receptores ópticos, que convierten la señal de eléctrica a óptica. Los cables de fibra óptica no requieren demasiada inversión para su instalación pero hay que tener algunas consideraciones a la hora de elegir el tipo de cable de acuerdo al lugar de instalación.

Para controlar este sistema de cámaras se dispondrán en la sala de control varios monitores.



ANEJO Nº20: SISTEMA DE COBRO



ÍNDICE

20.1	INTRODUCCIÓN.....	3
20.2	SISTEMA DE COBRO.....	3



20.1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe el sistema que se instalará en el aparcamiento para controlar el acceso y salida de vehículos y gestionar el cobro de los alquileres de las plazas.

20.2 SISTEMA DE COBRO

El acceso al aparcamiento se controlará mediante dos sistemas:

- Acceso de usuarios de rotación mediante ticket magnético.
- Acceso de usuarios abonados mediante sistema de reconocimiento de matrícula. La barrera se abrirá automáticamente cuando detecte una matrícula de abonado.

En la rampa de entrada se instalará un dispensador de tickets para estacionamiento compatible con un sistema de reconocimiento de matrículas, además de una barrera automática. El dispensador de tickets estará construido con un cuerpo de acero, dispondrá de una pantalla TFT informativa, una luz de cortesía y comunicación por interfono. También contará con capacidad de operación online, offline o ambas según programación y un reloj de tiempo real sincronizado vía red con el servidor.

La barrera automática contará con las siguientes características:

- Tiempo de apertura de 1 a 3 segundos.
- Carcasa de acero templado con acabado plástico y brillante.
- Brazo octogonal de 80 x 45 mm. El compartimento del motor estará protegido por un sensor, que bloquea el mecanismo si se abre la puerta. El brazo dará marcha atrás cuando golpee un obstáculo durante el cierre.
- Capacidad de soportar un uso intensivo de más de 1000 ciclos por día.

Cerca de la barrera, tanto a la entrada como a la salida, se colocará una pila de reconocimiento de matrículas, de hierro y resistente a las condiciones climáticas. Contará con una luz roja/verde para señalización, una cámara para las imágenes e iluminación infrarroja.

Para realizar el cobro a los vehículos se instalarán dos máquinas de cobro por planta ubicadas en los accesos peatonales y un sistema POS (Point of sale) en la cabina de control del recinto que será manejado por un operario del aparcamiento. El sistema POS es un terminal instalado en el parking destinado a ser un puesto de cobro manual y un puesto de control del sistema y equipos instalados en el aparcamiento. Para realizar el cobro manual a los clientes el terminal POS incluye un cajón portamonedas, así como una impresora de recibos y un lector de tickets. Además, el POS permite gestionar los abonados y obtener informes de ocupación. Los usuarios no abonados abonarán el importe de su estancia antes de coger su vehículo.

Las máquinas de cobro contarán con las siguientes características:

- Monitor LCD TFT táctil capacitivo.

- Sistema de iluminación LED.
- Impresora térmica industrial para la impresión de recibos.
- Hopper de monedas con capacidad: 1500 (€1) y aceptación, reciclaje y devolución de todas las denominaciones de monedas. Rechazo de billetes falsos o en caso de error de lectura. Stacker para 500 billetes. Frontal de entrada de billetes iluminado.
- Interfono analógico, guiado de operación por voz y lector de tarjetas de proximidad.
- Lector de tarjetas de crédito/débito EMV.
- Cámara facial.
- Características físicas: cuerpo de acero pintado con pintura de poliéster en polvo termoconvertible. Puertas con cerraduras diferentes y anclaje en 4 puntos. Panel frontal de información.

En la rampa de salida se instalará un lector de tickets para validar la salida a los vehículos y compatible con el reconocimiento de matrículas para monitorizar la salida de vehículos de una forma más óptima y permitir la apertura de la barrera automática a los usuarios abonados. El lector de tickets contará con una pantalla informativa TFT y comunicación por interfono con el puesto de control.



ANEJO Nº21: ACCESOS PEATONALES Y ASCENSORES



ÍNDICE

21.1	INTRODUCCIÓN.....	3
21.2	NORMATIVA.....	3
21.3	DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS.....	3
21.4	DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS.....	3
21.5	DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES.....	3
	21.5.1 CABINA.....	3
	21.5.2 MANIOBRA.....	4



21.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir las características que deben cumplir los accesos peatonales que se ubicarán en el proyecto. Se definen dos clases de accesos peatonales: las escaleras y los ascensores, ya que las rampas serán de circulación exclusiva de vehículos. Se definirán también las directrices sobre la colocación de puertas y escaleras de obligado cumplimiento que establece el CTE.

21.2 NORMATIVA

- CTE-DB-SI: "Seguridad en caso de incendio".
- CTE-DB-SUA: "Seguridad de utilización y accesibilidad".
- Plan General de Ordenación Municipal de Lugo (PXOM).
- Ley 10/2014 de Accesibilidad de Galicia.
- Real Decreto 505/2007 por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1314/97 (Directiva de ascensores 95/16/CE) y modificación Real Decreto 1644/08 (Directiva de máquinas 2006/42/CE).
- Real decreto 1942/1993 del Ministerio de Industria, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- Decreto 2413/1973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

21.3 DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS

· A efectos de determinar la ocupación máxima del aparcamiento se considera el régimen de actividad y de uso previsto; en este caso, la ocupación estimada por el CTE es de 40m²/persona. La superficie por planta es de 3.867 m², por lo que se estima una ocupación por planta de 97 personas.

· Para el dimensionamiento de puertas, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas. Si se tratase de escaleras no protegidas y no compartimentadas, si se consideraría inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Por tanto, cada puerta debe soportar un tráfico de 49 personas. Se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$$

· Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo; salvo que se trate de puertas automáticas.

21.4 DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS

· El CTE determina que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no puede exceder de 50 m. Por ello, se disponen 2 accesos peatonales.

· Las escaleras de los accesos peatonales se han diseñado con un ancho de 1,10 m y se consideran escaleras protegidas, lo que, según el CTE les confiere una capacidad de evacuación de entre 248 y 284 personas, ya que el aparcamiento consta de 2 plantas y en uno de los accesos el terreno situado encima de la cubierta del aparcamiento equivale a una planta de altura. Para una dotación de 234 plazas la capacidad de evacuación de los accesos es más que suficiente.

21.5 DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES

Se instalarán dos ascensores iguales, localizados en el entorno de las escaleras. El tipo de ascensor seleccionado presentará las siguientes características:

- Dimensiones mínimas necesarias para el hueco del ascensor: 1,5 x 1,6 m. Con una profundidad del foso de 1,06 m.
- Capacidad de carga: mínimo de 450 Kg (6 personas).
- Tres paradas: Superficie, Sótano -1 y Sótano -2.
- Ascensor de tipo eléctrico sin sala de máquinas con tracción de frecuencia variable.
- Velocidad: 1.6 m/s.
- Un solo acceso o embarque simple.

21.5.1 CABINA

La cabina estará fabricada por paneles de aglomerado tratado contra la humedad y el fuego, enmarcado en los elementos resistentes de acero y recubrimiento de melamina. Pavimento antideslizante, pasamanos y puertas telescópicas de 0,8 x 2,1 m, con el frontal de la cabina y las puertas en acero inoxidable.

La cabina incluirá un paracaídas de doble efecto y un medidor de carga y bloqueo, además de un sistema de intercomunicación con el centro de control en cumplimiento de la Normativa EC/95/16. El paracaídas sirve para detener la cabina sobre las guías en caso de rotura de cables o exceso de velocidad en la bajada, activándose por el funcionamiento de un limitador de velocidad. Contará también con una línea telefónica para intercomunicación con el centro de control y mantenimiento 24 horas, en cumplimiento del Real Decreto 1314/1997.



21.5.2 MANIOBRA

La maniobra del ascensor registrará las acciones independientemente de la situación en la que se encuentre el ascensor, tanto en lo que se refiere a maniobras exteriores como las realizadas por los usuarios desde el interior. Cada vez que se accione algún botón del cuadro o botonera éste se iluminará, indicando así que la orden ha sido recibida y registrada. Aunque todas las órdenes serán atendidas, la ejecución de las mismas se hará siguiendo un cierto orden.

Las dos velocidades que posee el ascensor se utilizarán del siguiente modo:

- La rápida, de 1,6 m/s será la velocidad de funcionamiento de bajada o subida del ascensor.
- La lenta, de 0,2 m/s servirá para asegurar la nivelación en la planta de destino.



ANEJO Nº22: SOLUCIÓN EN SUPERFICIE



ÍNDICE

22.1	INTRODUCCIÓN.....	3
22.2	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
22.3	RED DE ALUMBRADO	3
22.4	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	4
22.5	JARDINERÍA.....	5
22.6	MOBILIARIO URBANO.....	6



22.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del anejo es definir la solución en la superficie de la parcela tras la construcción del aparcamiento subterráneo, incluyendo el pavimento elegido, el mobiliario urbano, el alumbrado público, etc.

22.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada pretende dar el mismo uso a la parcela que esta ya tenía antes de la construcción del aparcamiento, clasificada como zona verde. Por ello se proyectará un espacio con superficie ajardinada, juegos infantiles y bancos en los que poder sentarse.

Dentro de la parcela se localizarán también los accesos peatonales al aparcamiento, buscando su máxima integración dentro de la estética de la plaza.

Los principales servicios (gas, fibra óptica, línea de telefonía...) de los que se desconoce su trazado, serán ejecutados por las empresas responsables siempre que sea necesario. Para la iluminación de la plaza se dispondrán dos tipos de luminarias: luminarias empotrables de suelo para el interior de la plaza y lámparas de vapor de sodio para las aceras que rodean el perímetro de la misma.

En cuanto al drenaje, se procederá a la reposición de los correspondientes sumideros en el perímetro de tipo unitario (del mismo tipo que la red de saneamiento de Lugo) tal como recoge el PXOM.

22.3 RED DE ALUMBRADO

Para el diseño de la red de alumbrado se han seguido las recomendaciones de la NTE-IER: Instalaciones de la red exterior y de la NTE-IEE: Instalaciones de alumbrado exterior.

La iluminación media (E_{med}) necesaria para realizar cualquier tarea visual, expresada en luxes, se calcula con la fórmula:

$$E_{med} = \frac{F \cdot F_u \cdot F_c}{d \cdot a}$$

donde:

F: flujo luminoso en lúmenes.

F_u : factor de utilización, deducible a partir de las curvas facilitadas por el fabricante de luminarias.

F_c : factor de conservación que oscila entre 0.8 y 0.5 según sea bueno, regular o malo.

d: separación entre las unidades luminosas en metros.

a: anchura de la calzada en m.

De acuerdo con lo establecido en el PXOM, la altura de montaje de las luminarias no superará la altura media de la cornisa de las edificaciones adyacentes. Se recomiendan valores comprendidos entre 9 y 11 metros para calles residenciales con tráfico rodado.



El PXOM establece también una iluminación media inicial de 25 lux en vías urbanas con uso moderado de peatones y ciclistas.

Para la disposición de las luminarias en tramos rectos, se consideran tres formas básicas de distribución de luminarias:

- Unilateral: cuando los puntos de luz se disponen en un mismo lado de la calzada. Se utilizará generalmente cuando el ancho A de la vía sea igual o inferior a la altura H de montaje de las luminarias.
- Tresbolillo: cuando los puntos de luz se disponen en ambos lados de la vía a tresbolillo o en zig-zag. Se utilizará principalmente si el ancho A de la vía es de 1 a 1.5 veces la altura H de montaje de las luminarias.
- Pareada: cuando los puntos de luz se disponen uno opuesto al otro. Se utilizará ante todo cuando el ancho A de la vía sea mayor de 1.5 veces la altura de montaje de las luminarias.

Las luminarias deberán ser cerradas y diseñadas de forma que disminuya al máximo la contaminación lumínica. Su diseño y tamaño se adecuará a la altura del montaje y al carácter del espacio a iluminar.

Será obligatorio la inclusión de reductor de potencia a circuitos de media noche, para reducir el consumo. Se adoptarán, en general, lámparas de vapor de sodio a alta presión en áreas peatonales o de urbanización diferenciada. La eficiencia energética de las lámparas de vapor de sodio de alta presión es mucho más elevada que la de las de vapor de mercurio, al igual que su vida útil es más larga. Por el contrario tienen peores cualidades cromáticas pero el nivel de IRC es suficiente para cumplir con las exigencias de color, por lo que su uso es más común que las lámparas de vapor de mercurio, especialmente por temas como el ahorro energético.

HALOGENUROS METÁLICOS			VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN		
Potencias nominales	20-2.000 W		Potencias nominales	50-10.000 W	
Eficacia	70-90 lm/W		Eficacia	100 lm/W	
Flujo luminoso	3.300-32.000 lm		Flujo luminoso	3.500 y 130.000 lm	
Temperatura de color	2.800-5.000 K		Temperatura de color	2300 K	
IRC	60-90		IRC	25	
Tono	Blanco		Tono	Amarillo dorado	
Espectro de emisión	Discontinuo		Espectro de emisión	Discontinuo	
Tiempo de encendido	300		Tiempo de encendido	300	
Tiempo de reencendido	600		Tiempo de reencendido	600	
Tamaño	Grande		Tamaño	Grande	
Posición de funcionamiento	Universal		Posición de funcionamiento	Universal	

Tablas de las características de las lámparas de halógenos metálicos y de vapor de sodio de alta presión.



La anchura de la calzada es de 11 m, con una iluminancia media mínima de 25 lux con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W de potencia y flujo luminoso de 30.000 lm. Se considera un factor de conservación de 0.7 y un factor de utilización de 0.23.

$$25 = \frac{30000 \cdot 0.25 \cdot 0.7}{d \cdot 11}$$

$$d = 19 \text{ m}$$

Cálculo de las líneas de alumbrado público:

Según la NTE-IER, la sección S de los conductores de fase se obtiene de la Tabla 15, a partir de la potencia total, en W calculada como suma de las potencias en W de todas las lámparas alimentadas por la línea, y del momento eléctrico, en kW x km, calculado mediante la expresión:

$$M = 0,0018 [l_0 (P_1 + P_2 + \dots + P_n) + l_1 (P_2 + \dots + P_n) + \dots + l_{n-1} P_n]$$

siendo:

M: Momento eléctrico en kW x km

P_j: Potencia en W en la lámpara i-ésima.

l_j: Longitud de línea en km entre dos puntos de luz consecutivos (i,i+1)

l₀: Longitud de la línea en km entre el cuadro de mando y protección de alumbrado y el primer punto de luz.

Para un momento eléctrico de 1.5 kWxkm se obtiene una sección de los conductores de fase de 6 mm². La sección del neutro en mm² y el diámetro D de los tubos de protección en mm se obtienen en la Tabla 16, a partir de la sección S en mm² de los conductores de fase; por lo que tendremos una sección del neutro de 6 mm² y un diámetro de los tubos de protección de 60 mm.

22.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

Zona peatonal

En las aceras se colocarán baldosas de hormigón de forma rectangular de 200x200x30 mm recibidas con mortero de cemento de 20 mm de espesor sobre una capa de arena de 20 mm de espesor. Estas capas de dispondrán sobre una base de hormigón hidráulico de 10 cm. En los límites con el viario colindante se dispondrán bordillos de hormigón prefabricado, rebajándolos en las zonas en las que sea posible el cruce, con el mismo ancho del paso de peatones.

En el interior de la plaza se colocará un pavimento de adoquines de hormigón de 80 mm de espesor, sobre una capa de arena de 2 cm y una base de zahorra artificial de 15 cm de espesor.

En el área destinada a juegos infantiles se colocará un pavimento absorbedor de impactos para una altura máxima de caída de 1.7 m, compuesto por baldosas de caucho de colores, recibidas con adhesivo especial de poliuretano bicomponente sobre una base de 10 cm de hormigón y 15 cm de zahorra artificial apoyada en terreno natural.

Zona ajardinada

Para la zona ajardinada se utilizará un suelo granular con césped cultivado, compuesto por 20 cm de tierra vegetal sobre 20 cm de grava.

En los laterales de la plaza indicados en los planos se alternarán franjas de césped con franjas de pavimento de hormigón impreso con malla de acero sobre base de zahorra artificial.

Viario

El firme del viario se ejecutará según los criterios establecidos en la Instrucción de carreteras, Norma 6.1 IC: "secciones de firmes". Los dos principales factores para determinar el tipo de firme a emplear son la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada.

La estructura del firme debe adecuarse a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril. Se desconoce la IMDp de la plaza pero otros estudios realizados en la zona establecen una categoría de tráfico pesado T32.

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea:

CATEGORÍA	IMDp (vehículos pesados/día)
T00	≥ 4000
T0	< 4000 ≥ 2000
T1	< 2000 ≥ 800
T2	< 800 ≥ 200
T31	< 200 ≥ 100
T32	< 100 ≥ 50
T41	< 50 ≥ 25
T42	< 25

A una categoría T32 le corresponderá una IMDp de entre 50 y 100 vehículos pesados/día.



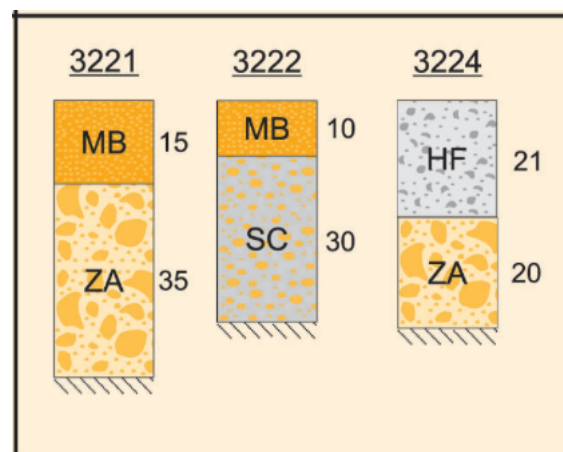
Formación de la explanada:

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	E1	E2	E3
EV2 (Mpa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Ante la ausencia de datos sobre el módulo de compresibilidad del segundo ciclo de carga y considerando un suelo granítico ligeramente meteorizado puede estimarse una categoría de explanada E2. Para el suelo de la explanada se utilizará suelo seleccionado, para el que la Instrucción 6.1-IC rige un espesor mínimo de 1 m.

Elección del firme:



La construcción del aparcamiento no afectará la IMDp de la zona, por lo que se repondrá la tipología de firme ya existente constituida por 15 cm de mezcla bituminosa (MB) sobre 35 cm de zahorra artificial (ZA) (Sección 3221). La capa de mezcla bituminosa se dividirá a su vez en tres capas: rodadura, intermedia y capa base.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica definida en la figura 3 de la Norma 6.1 IC: Secciones de firme. De acuerdo con el mapa de la zona térmica estival, Lugo se encuentra en la zona térmica media, por lo que se empleará un ligante hidrocarbonatado tipo 50/70 (denominación anterior: B60/70).

Los espesores de cada capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla adjunta:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

De acuerdo con la tabla anterior, la mezcla bituminosa se dividirá en una capa de rodadura de 3 cm, una capa intermedia de 5 cm y una capa base de 7 cm.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 se emplearán las mezclas bituminosas discontinuas en caliente tipo M o bien las drenantes (PA), según las condiciones pluviométricas y de intensidad de la circulación.

Por lo tanto, la capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M → BBTM 11B (denominación anterior M10).

La capa intermedia estará constituida por una mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo D y la capa base será de tipo grueso (G).

Entre la capa de zahorra artificial y la mezcla bituminosa se dispondrá un riego de imprimación ECL-1 con dotación superior a 0.5 Kg/m² y entre las capas de la mezcla bituminosa un riego de adherencia ECR-1 con dotación superior a 0.25 Kg/m².

22.5 JARDINERÍA

Las especies vegetales utilizadas en la urbanización de la plaza han sido elegidas siguiendo una serie de criterios:

- Especies adecuadas a un clima continental.
- Características estéticas de tamaño y colorido.
- Espacio necesario para las raíces.

Atendiendo a estos criterios, las especies elegidas son:



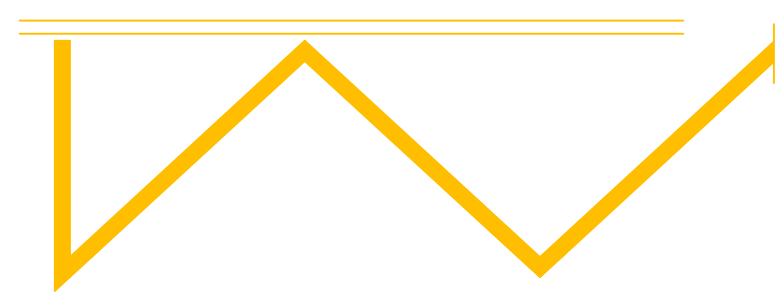
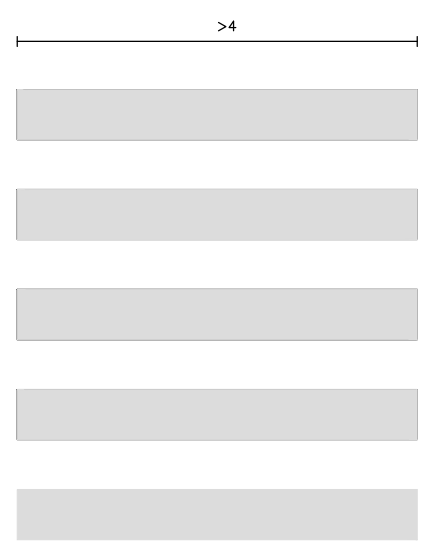
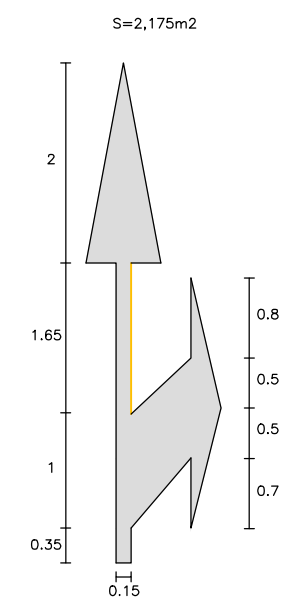
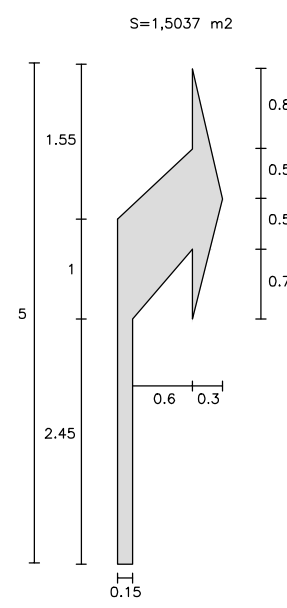
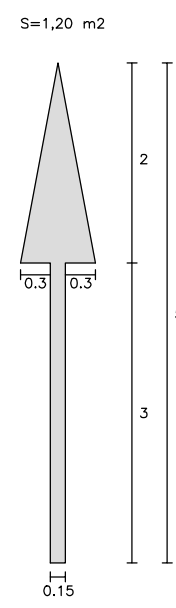
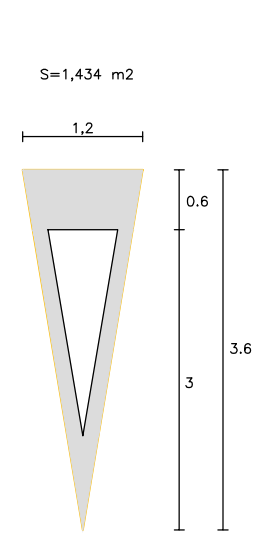
- Coreopsis (Coreopsis grandiflora).
- Durillo o Laurel salvaje (Viburnum Tinus).
- Arbusto Cotoneaster.

**Coreopsis****Viburnum Tinus****Cotoneaster**

22.6 MOBILIARIO URBANO

A continuación se describe el mobiliario urbano a instalar:

- Banco de madera pintado y barnizado con soportes de fundición de aluminio.
- Banco de hormigón prefabricado.
- Papelera de acero electrozincado con soporte vertical de 30 l de capacidad.
- Columpio de 2 plazas de tubo de acero pintado al horno, con asientos de poliuretano.
- Juego de muelle de acero de 1 plaza fijado a una superficie soporte.
- Juego infantil de torres de madera.
- Aparcamiento para bicicletas con capacidad para 6 bicicletas con un ancho de neumático de hasta 5.5 cm, de acero galvanizado resistente a la intemperie.





ANEJO Nº23: SEÑALIZACIÓN



ÍNDICE

23.1	INTRODUCCIÓN.....	3
23.2	NORMATIVA.....	3
23.3	SEÑALIZACIÓN INTERIOR.....	3
	23.3.1 CIRCULACIÓN INTERIOR.....	3
	23.3.2 MARCAS VIALES.....	3
	23.3.3 INSCRIPCIONES.....	4
	23.3.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	4
23.4	SEÑALIZACIÓN EXTERIOR.....	4
	23.4.1 CIRCULACIÓN EN SUPERFICIE.....	4
	23.4.2 MARCAS VIALES.....	4
	23.4.3 INSCRIPCIONES.....	4



23.1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe la circulación interior y en superficie (en zonas colindantes y de acceso al aparcamiento) que se han adoptado en el proyecto. Se definen también las características que deben cumplir las marcas viales y señales empleadas, de acuerdo a la normativa existente. Es necesario que se tengan en cuenta las marcas viales en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como un mero añadido posterior a su concepción.

23.2 NORMATIVA

Son de aplicación las normas 8.1-IC “Señalización vertical” (06-04-2014) y 8.2-IC “Marcas viales” (Orden ministerial de 16 de julio de 1987) de la Instrucción de Carreteras. Tanto la señalización vertical como horizontal constituyen una ayuda a los usuarios de las vías públicas, reglamentando la circulación y mejorando la comprensibilidad por parte del usuario.

Tal como recita la Norma 8.2-IC, las marcas viales satisfacen las siguientes funciones:

- Delimitar carriles y separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente en el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados, y anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Hay que tener en cuenta que no se incluye en la Norma 8.2-IC la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, como bordillos o isletas, que no constituyen en sí un elemento de señalización, sino un balizamiento para resaltar su presencia.

La Norma 8.2-IC establece los siguientes colores para la señalización horizontal mediante marcas viales:

- **Blanco:** Referencia B-118 de la norma UNE 48 103. Las marcas viales serán en general de este color.
- **Amarillo:** Referencia B-502 de la norma UNE 48 103. Las marcas continuas o discontinuas, para indicar la prohibición o restricción de la parada o del estacionamiento. Las líneas en zig-zag también serán de color amarillo, para indicar lugares donde el estacionamiento está prohibido y reservado para un uso especial.
- **Azul:** Para delimitar una zona de estacionamiento.

Las marcas de color blanco serán en general reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas de color amarillo o azul, en general, no serán reflectantes.

23.3 SEÑALIZACIÓN INTERIOR

23.3.1 CIRCULACIÓN INTERIOR

El aparcamiento proyectado cuenta con dos rampas de acceso, una de entrada y otra de salida, dispuestas en extremos opuestos y paralelamente al eje de la vía perimetral. Las rampas entre sótanos se disponen bajo las rampas de acceso para optimizar el espacio disponible. Todas las rampas disponen de un único carril y sentido. La circulación interior es de sentido único y antihorario en la vía perimetral y carriles intermedios. Tanto el acceso de entrada como de salida, se proyectan en sintonía con la circulación exterior actual, que se mantendrá una vez reurbanizada la plaza, tan como se refleja en el Anejo Nº22: Solución en superficie.

Al tratarse de un aparcamiento, no se considerarán velocidades máximas permitidas superiores a 60 Km/h.

23.3.2 MARCAS VIALES

- **Marca longitudinal continua:** Empleada para la separación de espacio destinado a la circulación de vehículos de los pasillos peatonales, así como para la delimitación de las plazas de aparcamiento. El espesor de la línea será de 0,1 m. Al tratarse de un aparcamiento, la utilización de esta marca es simplemente orientativo, ya que se debe circular sobre la línea continua para acceder a las plazas de aparcamiento.

- **Marca longitudinal discontinua:** Empleada en el pasillo central de doble sentido, para la separación de los sentidos de circulación.

- **Marca transversal continua:** Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo debe franquearla, en cumplimiento de una señal de detención obligatoria, una marca vial de STOP, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso para peatones... El conductor que deba obedecer una línea de detención deberá disponer de suficiente visibilidad del resto de la circulación, incluidos los peatones. La marca ocupará todo el ancho del carril y tendrá un grosor de 0,4 m.

- **Línea de ceda el paso:** Línea discontinua con trazos de 0,8 m de largo por 0,4 m de ancho, y separación entre trazos de 0,4 m.

- **Paso para peatones:** El paso para peatones está constituido por una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas de 0,5 m de espesor paralelas al eje de la calzada e indica la zona donde los vehículos deben ceder el paso a los peatones. La anchura mínima recomendada es de 4 m, pero en vías con velocidades inferiores a 40 Km/h, la norma indica que podría reducirse hasta 2,5 m si las circunstancias lo aconsejan.



- **Flechas de dirección y selección de carriles:** Se disponen flechas pintadas en los pasillos de circulación rodada, lo que significa que todo conductor debe seguir con su vehículo en el sentido indicado. Se recomienda una distancia mínima entre flechas de 20 m, y entre la línea de detención y la flecha más próxima de 5 m.

23.3.3 INSCRIPCIONES

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por si misma una determinada prescripción. Las dimensiones de las letras varían en función de la velocidad máxima VM y, en todo caso, serán letras convenientemente alargadas en sentido longitudinal para que aparezcan proporcionadas desde el punto de vista del conductor. Para una vía con $VM \leq 60 \text{ km/h} = 1,6 \text{ m}$.

- **Señal de ceda el paso:** Indica al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso a una distancia entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m.

23.3.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Señalización de los extintores y del recorrido de salida en caso de emergencia. Serán autoluminiscentes y fácilmente visibles. Se ubicarán también plazas que señalicen las escaleras de salida y los aseos.

23.4 SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

23.4.1 CIRCULACIÓN EN SUPERFICIE

Los accesos al aparcamiento se han proyectado de forma paralela a las vías de circulación que rodean la plaza, disminuyendo lo máximo posible las afecciones al tráfico habitual. El acceso se realizará desde la Ronda Xosé Castiñeira y la salida dará a la Ronda das Mercedes, ambas vías de único sentido.

23.4.2 MARCAS VIALES

- **Marca longitudinal continua:** Empleada para la separación de los espacios destinados a la circulación de vehículos. El espesor de esta línea será de 0,1 m.

- **Marca longitudinal discontinua:** Empleada para la separación de los sentidos de circulación. Las líneas tendrán una longitud de 2 m y un grosor de 0,1 m, e irán separadas entre sí generalmente de 5,5 m.

- **Marca transversal continua:** Empleada para que ningún vehículo la franquee en cumplimiento de la obligación impuesta de una señal de detención obligatoria, o por la existencia de un paso de peatones. La marca ocupará todo el ancho del carril al que se refiera la obligación de detenerse y tendrá un grosor de 0,4 m.

- **Línea de ceda el paso:** Línea transversal discontinua, con trazos de 0,8 m de largo por 0,4 m de ancho, y con un grosor de 0,4 m entre líneas.

- **Paso para peatones:** El paso para peatones está constituido por una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas de 0,5 m de espesor paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, e indica la zona donde los vehículos deben ceder el paso a los peatones. La anchura mínima recomendada es de 4 m, pero en vías con velocidades inferiores a 40 km/h se ha de procurar que la anchura no sea superior a 0,5 m, para lo cual se puede disponer la banda más próxima al borde de la calzada o al bordillo a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 0,5 m

- **Flecha de dirección y selección de carriles:** Se disponen flechas pintadas en los viarios divididos en carriles, lo que significa que todo conductor debe seguir con su vehículos el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Se recomienda una distancia mínima entre flechas de 20 m, y entre la línea de detención y la flecha más próxima 5 m.

23.4.3 INSCRIPCIONES

- **Señal de Stop:** Señala al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención y ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada con la que confluye. Se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m.

- **Señal de Ceda el paso:** Indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o en el lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m.

- **Señalización vertical:** Se mantendrá la señalización actual en las vías colindantes y se instalará una señal en la Ronda Xosé Castiñeira indicativa de la localización de la entrada del aparcamiento.



ANEJO Nº24: CUMPLIMIENTO DEL CTE



ÍNDICE

24.1	INTRODUCCIÓN.....	3
24.2	NORMA CTE-SE-AE.....	3
24.2.1	INTRODUCCIÓN.....	3
24.2.2	ACCIONES PERMANENTES.....	3
24.2.2.1	PESO PROPIO.....	3
24.2.2.2	PRETENSADO.....	3
24.2.2.3	ACCIONES DEL TERRENO.....	3
24.2.3	ACCIONES VARIABLES.....	3
24.2.3.1	SOBRECARGA DE USO.....	3
24.2.3.2	ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS.....	4
24.2.3.3	VIENTO.....	4
24.2.3.4	ACCIONES TÉRMICAS.....	4
24.2.3.5	NIEVE.....	4
24.2.4	ACCIONES ACCIDENTALES.....	4
24.2.4.1	SISMO.....	4
24.2.4.2	INCENDIO.....	5
24.2.4.3	IMPACTO.....	5
24.2.5	RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO.....	5
24.2.6	COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	5
24.3	NORMA CTE-SI.....	5
24.3.1	INTRODUCCIÓN.....	5
24.3.2	SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	5
24.3.2.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	6
24.3.2.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	6
24.3.2.3	ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.....	6
24.3.2.4	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	6
24.3.3	SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	6
24.3.4	SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	6
24.3.4.1	COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	6
24.3.4.2	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	6
24.3.4.3	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	7
24.3.4.4	DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	7
24.3.4.5	PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.....	7
24.3.4.6	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	7
24.3.4.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	7
24.3.4.8	CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.....	7
24.3.5	SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	7
24.3.6	SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	8
24.3.7	SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	8
24.4	NORMA CTE-SUA.....	8
24.4.1	INTRODUCCIÓN.....	8

24.4.2	SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	8
24.4.3	SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	8
24.4.4	SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	8
24.4.5	SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	9
24.4.6	SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....	9
24.4.7	SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.....	9
24.4.8	SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.....	9
24.4.9	SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	9
24.5	NORMA CTE-HS.....	9
24.5.1	INTRODUCCIÓN.....	10
24.5.2	HS 1: PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD.....	11
24.5.3	HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	12
24.5.4	HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	12
24.5.5	HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.....	12
24.5.6	HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS.....	12



24.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es justificar el cumplimiento de la normativa técnica en vigor, el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y sus sucesivas modificaciones.

Para ello, se dividirá el anejo en los distintos capítulos, uno por cada libro de que consta el CTE, y que sea empleado en este proyecto. En concreto se estudiara el CTE-SE-AE (Acciones en la edificación), el CTE-SI (Seguridad en caso de incendio), el CTE-SU (Seguridad de utilización), y el CTE-HS (Salubridad).

24.2 NORMA CTE-SE-AE

24.2.1 INTRODUCCIÓN

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto la norma CTE-SE-AE. Las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

1. Acciones permanentes:

- Peso propio.
- Pretensado.
- Cargas del terreno.

2. Acciones variables:

- Sobrecarga de uso.
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.
- Viento.
- Acciones térmicas.
- Nieve.

3. Acciones accidentales:

- Sismo.
- Incendio.
- Impacto.

Se analizará con detalle cada una de estas acciones.

24.2.2 ACCIONES PERMANENTES

24.2.2.1 PESO PROPIO

Según figura en el CTE-SE-AE, el peso propio se define como “el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción, para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

24.2.2.2 PRETENSADO

En este caso no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

24.2.2.3 ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible.

Para ello, el CTE-SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

24.2.3 ACCIONES VARIABLES

24.2.3.1 SOBRECARGA DE USO

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga es suficiente, por lo general, la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere, carga que recogerá tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de



uso E “Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)”, deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

En concreto, para la categoría de uso E, el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2 kN/m², y una carga concentrada de 20 kN. En esta segunda acción aparece una excepción a la norma: *“Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.”*

Por tanto, se considerará una carga uniforme de 2 kN/m², que añadido a la carga uniforme anterior, hace un total de sobrecarga de uso de 4 kN/m².

Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categorías de uso A y B deberá aumentarse la carga del mismo en 1 kN/m². Como la edificación no pertenece a ninguna de estas dos categorías, se mantiene la misma carga que se aplica sobre la solera de 2 kN/m².

24.2.3.2 ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

Según el CTE-SE-AE *“La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura”*.

De acuerdo con la tabla 3.3 para la categoría de uso E, se tendrá en cuenta una fuerza horizontal de 1,6 kN/m.

24.2.3.3 VIENTO

Por tratarse de una estructura enterrada no se considera carga de viento.

24.2.3.4 ACCIONES TÉRMICAS

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La magnitud de las acciones térmicas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los elementos constructivos y de los acabados o revestimientos, así como de la ventilación interior y el aislamiento térmico.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura.

El CTE-SE-AE establece que: *“En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud”*.

En el presente proyecto existen elementos de más de 40 metros de longitud, pero al tratarse de una estructura completamente enterrada, se evita la disposición de juntas de dilatación.

24.2.3.5 NIEVE

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta. La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Como la ciudad de Lugo está situada en la zona climática I, tal y como se puede observar en la siguiente figura, y su cota topográfica está en el orden de los 465 metros, la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta es de 0,7 kN/m².

24.2.4 ACCIONES ACCIDENTALES

24.2.4.1 SISMO

La acción del sismo se evalúa mediante la norma NCSE-02. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en la construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica, a_b , expresada en relación al valor de la gravedad, viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. En el caso de la ciudad de Lugo el valor correspondiente es: $a_b=0,04g$.

Como la construcción de que se trata en este proyecto se puede clasificar



como de importancia normal, según la definición dada por el artículo 1.2.2. de la NCSE-02, constituye una estructura constituida por pórticos bien arriostrados entre si y en todas las direcciones, y la aceleración sísmica básica es inferior a 0,08 g no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.

24.2.4.2 INCENDIO

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán causadas por vehículos de extinción. Como estos vehículos ocuparán posiciones de la plaza en superficie, dicha acción se considera como parte de la sobrecarga de uso en la cubierta y no como carga accidental por incendio.

24.2.4.3 IMPACTO

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como en el caso de este Proyecto el edificio es subterráneo, esto impactos no pueden producirse y por tanto no es de aplicación una carga accidental por impacto.

24.2.5 RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

A continuación se describen los valores de las acciones que se adoptarán en este proyecto:

1. Acciones permanentes:

-Peso propio:

Peso propio del hormigón armado	25 kN/m ³
Peso propio del forjado de losa alveolar pretensada	7 kN/m ²
Peso propio del relleno de perlita expandida (saturada)	4 kN/m ³
Peso propio de la tabiquería	1 kN/m ²

- Pretensado: No se considera

- Acciones del terreno: No se considera

2. Acciones variables:

- Sobrecarga de uso:

Sobre la solera y forjados	4 kN/m ²
Sobre la cubierta	4 kN/m ²
Escaleras	2 kN/m ²
Tránsito de vehículos de protección contra incendios	20 kN/m ²

- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios: 1,6 kN/m

- Viento No se considera

- Acciones térmicas No se considera

- Nieve 0,7 kN/m²

3. Acciones accidentales:

- Sismo No se considera

- Incendio No se considera

- Impacto No se considera

24.2.6 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones más desfavorables según la EHE-08.

24.3 NORMA CTE-SI

24.3.1 INTRODUCCIÓN

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales al fuego. Se estructura en seis secciones:

- SI 1: Propagación interior.
- SI 2: Propagación exterior.
- SI 3: Evacuación de ocupantes.
- SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.
- SI 5: Intervención de los bomberos.
- SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

Se analizará cada sección por separado.

24.3.2 SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Se ocupa de limitar el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.



24.3.2.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

El aparcamiento está aislado del resto de edificaciones, por lo que se considera un único sector de incendio.

Las vías de evacuación del aparcamiento sí que se considerarán como un sector de incendio independiente, por lo que la comunicación se efectuará a través de vestíbulos de independencia.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 60-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

24.3.2.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En el presente proyecto, se disponen varios locales que poseen características de riesgo especial:

- Local de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución (Riesgo bajo).
- Sala de grupo electrógeno (Riesgo bajo).

Por lo tanto, la estructura portante en estos locales tendrá resistencia al fuego R 90, las paredes y techos serán de resistencia EI 90, no será necesaria la disposición de vestíbulo de independencia y el máximo recorrido de evacuación será de 25 metros. Se cumplen todas estas exigencias.

24.3.2.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello, puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de

compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

24.3.2.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

El CTE-DB-SI establece que los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:

- Techos y paredes de pasillos y escaleras protegidas serán de clase B-s1,d0.
- Los suelos serán de clase B_{FL}-s1, excepto en las escaleras que serán C_{FL}-s1.

24.3.3 SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al ser un edificio subterráneo y aislado del resto de edificaciones, no existe la posibilidad de propagación exterior del fuego.

24.3.4 SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Esta exigencia trata la necesidad de que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

24.3.4.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los establecimientos cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de este de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación este dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

24.3.4.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para el uso previsto se establece una ocupación de 40 m²/persona. La superficie por planta es de 3.867 m², por lo que se estima una ocupación por planta



de 97 personas, un total de 194 en ambas plantas.

24.3.4.3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

De las tablas de la normativa, se deduce que debe existir más de una salida de planta o salida de recinto, esto es, más de una escalera de evacuación, ya que más de 50 personas deben salvar una altura de evacuación ascendente mayor de 2 metros. Además, la distancia entre cualquier punto y la vía de evacuación no excederá los 50 metros.

24.3.4.4 DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

- Puertas y pasos: $A \geq P/200 \geq 0,8 \text{ m}$
- Pasillos y rampas: $A \geq P/200 \geq 1 \text{ m}$
- Escaleras protegidas: $E \leq 3S + 160 \text{ As}$
- Pasillos protegidos: $P \leq 3S + 200^a$

24.3.4.5 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Para uso E y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras protegidas.

24.3.4.6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. En el presente proyecto todas las puertas dispondrán de apertura mediante barra antipánico.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida. Se cumple en todas las puertas diseñadas para las escaleras de evacuación del presente proyecto.

24.3.4.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 230354:2003.

24.3.4.8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Para el uso aparcamiento se debe disponer de un sistema de control de humo de incendio. En particular para este caso y utilizando el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3, debe cumplir las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

En este proyecto se cumplen las anteriores premisas.

24.3.5 SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En general se establecen las siguientes dotaciones mínimas:

- Extintores portátiles de eficacia 21^a-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente excede los 6 metros, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor de 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m². Se dispondrá un hidrante cada 10000 m² o fracción. Por las dimensiones del aparcamiento será necesaria la instalación de al menos 1 hidrante. Será accesible a los vehículos de bomberos, sin obstáculos que entorpezcan su utilización y próximo a los accesos del



aparcamiento.

Se establecen además las siguientes dotaciones:

- Bocas de incendio si la superficie excede los 500 m², en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Dado que la superficie excede los 500 m², es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m², por lo que será pertinente su instalación en este caso.

En un segundo apartado, se señalan las dimensiones que deben tener las señales de dichas instalaciones de protección contra incendios:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Además las señales deben ser visibles, incluso en el caso de fallo en el alumbrado.

24.3.6 SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Las condiciones que debe cumplir el espacio de maniobra para la intervención de los bomberos se refiere en todo caso a alturas de evacuación ascendentes de más de 9 metros.

24.3.7 SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Para el uso Aparcamiento, la resistencia al fuego de la estructura será como mínimo de clase R 90. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de estos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

24.4 NORMA CTE-SUA

24.4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran danos inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Se estructura en nueve secciones, aunque no todas serán de aplicación en el presente proyecto:

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- SUA 9: Accesibilidad.

24.4.2 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Los suelos de todo el aparcamiento deben tener un límite máximo de resbaladividad. En concreto para zonas secas deben ser de clase 1 (resistencia al deslizamiento entre 15 y 35) y para zonas húmedas deben ser de clase 2 (resistencia al deslizamiento entre 35 y 45). Estas premisas se cumplen para todo el proyecto.

Las escaleras del aparcamiento serán de uso general, y por lo tanto tendrán las siguientes características:

- Peldaños: En tramos rectos la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo y 185 mm como máximo. La huella y la contrahuella deben cumplir a lo largo de la escalera la siguiente relación: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$
- Tramos: Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. Además, en una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la norma. Esta anchura mínima es de 1200 mm, que es menor de la utilizada en proyecto, que es de 1500 mm. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos



curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

- Mesetas: Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

- Pasamanos: Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados. Por lo tanto se dispondrán pasamanos en ambos lados de la escalera.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

24.4.3 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo 2.100 mm en zonas de uso restringido, y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

24.4.4 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en

el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre el espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

24.4.5 SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

- Alumbrado normal en zonas de circulación: En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia de 50 lux en aparcamientos interiores.

- Alumbrado de emergencia: Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio.

Contarán con alumbrado de emergencia los siguientes elementos:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Señales de seguridad.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos: puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa, en cualquier otro cambio de nivel y en los cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar

automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5s y el 100% a los 60s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor de 40:1.

- Iluminación de las señales de seguridad: La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de las señales debe ser al menos de 2cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida al cabo de 5s y al 100% al cabo de 60s.

24.4.6 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

El ámbito de aplicación de este requisito básico no es de aplicación en el presente proyecto.

24.4.7 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

El ámbito de aplicación de este requisito básico no es de aplicación en el presente proyecto.

24.4.8 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

Esta sección es de aplicación en las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. Las zonas de uso de Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás. Los accesos y salidas del garaje para peatones serán independientes de las puertas motorizadas para vehículos. En plantas de Aparcamientos con capacidad mayores que 200 vehículos o con superficie mayor que 5.000 m^2 , como es el presente caso, los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado.

24.4.9 SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Al ser un edificio enterrado, no es de necesario cumplimiento.

24.5 NORMA CTE-HS

24.5.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Se estructura en cinco secciones, aunque no todas serán de aplicación en el presente proyecto:

- HS 1: Protección frente la humedad.
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
- HS 3: Calidad del aire exterior.
- HS 4: Suministro de agua.
- HS 5: Evacuación de aguas.



24.5.2 HS 1: PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD

- Muros:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Como la presencia de agua es baja y la permeabilidad es media, el grado de impermeabilidad del muro será 1. El muro pantalla tendrá las siguientes condiciones:

- Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.
- La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina esta debe ser adherida. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fabrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lamina, el remate superior de la lamina debe proteger- se de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realiza- da la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lamina deben disponerse los siguientes elementos

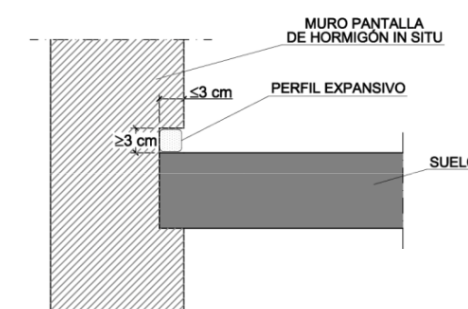
- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
- sellado de la junta con una masilla elástica
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta.
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta.
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta.
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

- Suelos:

La solera del aparcamiento tendrá las siguientes condiciones:

- Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma: debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.



**24.5.3 HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Esta exigencia básica se refiere únicamente a edificios relativos a viviendas, por lo que no es necesario su cumplimiento para este proyecto.

24.5.4 HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El dimensionamiento de la instalación de ventilación se detalla en el Anejo Nº 17:
Instalación de ventilación.

24.5.5 HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

El dimensionamiento de la instalación de abastecimiento, se detalla en el Anejo Nº14:
Instalación de abastecimiento.

24.2.5.6 HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

El dimensionamiento de la instalación de saneamiento se detalla en el Anejo Nº15:
Instalación de saneamiento.



ANEJO Nº25: CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS



ÍNDICE

25.1	INTRODUCCIÓN.....	3
25.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY 10/2014, DE 3 DE DICIEMBRE, VIGENTE DESDE EL 17 DE MARZO DE 2015.....	3

TÍTULO I. Barreras arquitectónicas, en el transporte y en la comunicación. Símbolo internacional de accesibilidad.

Capítulo I: Disposiciones sobre las condiciones de accesibilidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

SECCIÓN 1. Características de las urbanizaciones.

Artículo 7. Parques, jardines y espacios libres públicos.

Artículo 8. Aparcamientos.

SECCIÓN 2. Características de los elementos de urbanización.

Artículo 9. Elementos de urbanización.

SECCIÓN 3. Características del mobiliario urbano.

Artículo 10. Normas generales.

Artículo 11. Señales y elementos verticales.

SECCIÓN 4: Obras en la vía pública.

Artículo 15. Obras e intervenciones en la vía pública.

Capítulo II: Disposiciones sobre accesibilidad en la edificación.

SECCIÓN 1. Edificios de uso público.

Artículo 16. Accesibilidad en edificios de uso público.

Artículo 17. Reserva de plazas de aparcamiento.

Artículo 18. Accesos al interior de los edificios.

Artículo 19. Comunicación horizontal.

Artículo 20. Movilidad vertical.

Artículo 21. Aseos.

SECCIÓN 3. Información, señalización y seguridad en caso de incendio.

Artículo 26. Seguridad en caso de incendio.

25.3	CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD.....	5
------	------------------------------	---

BASE 1. Barreras arquitectónicas urbanísticas.

1.1 Red viaria.

1.2 Elementos de urbanización.

1.3 Aparcamientos.

1.4 Mobiliario urbano.

BASE 2. Itinerarios en edificios de usos públicos.

2.1 Itinerarios en edificios de usos públicos.

2.2 Comunicaciones verticales.

2.3 Servicios.

BASE 3. Aparcamientos de edificios de uso público.

BASE 6. Barreras en el transporte.

6.1 Edificios.



25.1 INTRODUCCIÓN

Ley 10/2014, de 3 de diciembre:

La mejora de la calidad de vida de toda la población y, especialmente, de las personas con movilidad reducida ha sido uno de los objetivos fundamentales de la actuación pública por la que fue aprobada la Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, posteriormente desarrollada por el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley y el Código de accesibilidad. Estas normas establecieron las bases para la supresión de barreras en la edificación, los espacios urbanos, el transporte y la comunicación, y para la promoción de la accesibilidad y la mejora de la calidad de vida y la autonomía de las personas con discapacidad y movilidad reducida.

25.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY 10/2014, DE 3 DE DICIEMBRE, VIGENTE DESDE EL 17 DE MARZO DE 2015

TÍTULO I. Barreras arquitectónicas, en el transporte y en la comunicación. Símbolo internacional de accesibilidad.

Capítulo I: Disposiciones sobre las condiciones de accesibilidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

SECCIÓN 1. Características de las urbanizaciones.

Artículo 7. Parques, jardines y espacios libres públicos:

1. Los parques, jardines y demás espacios libres de uso público se diseñarán y realizarán de forma que resulten accesibles a cualquier persona, ajustándose a los criterios que se establezcan reglamentariamente.

Artículo 8. Aparcamientos:

1. En todas las zonas destinadas al estacionamiento de vehículos ligeros, estén situadas en superficie o subterráneas, que se ubiquen en vías o espacios de uso público se reservarán, con carácter permanente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con movilidad reducida; como mínimo, se reservará una de cada cuarenta plazas o fracción. El número total de estas plazas no se verá afectado por las políticas restrictivas del aparcamiento que se lleven a cabo para fomentar la movilidad sostenible.
2. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las condiciones exigidas para ser accesibles.
3. Las plazas reservadas para el uso de personas con movilidad reducida habrán de cumplir las especificaciones y poseer las dimensiones que se establezcan reglamentariamente.

SECCIÓN 2. Características de los elementos de urbanización.

Artículo 9. Elementos de urbanización:

1. Se consideran elementos de urbanización las piezas, partes y objetos reconocibles individualmente que componen el espacio público urbanizado, tales como pavimentación, saneamiento, red de alcantarillado, distribución de la energía eléctrica, gas, redes de telecomunicaciones, suministro y distribución de aguas, alumbrado público, jardinería y todas aquellas que materialicen las previsiones de los instrumentos de ordenación urbanística.
2. El diseño, colocación y mantenimiento de los elementos de urbanización que hayan de ubicarse en áreas de uso peatonal garantizarán la seguridad, accesibilidad, autonomía y no discriminación de todas las personas, en los términos que se establezcan reglamentariamente.

SECCIÓN 3. Características del mobiliario urbano.

Artículo 10. Normas generales:

Todos los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y localizarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas, disponiéndose de manera que no se invada el ámbito de paso, ni en el plano del suelo ni en altura, de los itinerarios peatonales.

Artículo 11. Señales y elementos verticales:

1. Las señales de tránsito, semáforos, postes de iluminación o cualquier otro elemento vertical de señalización que se sitúe en un itinerario peatonal se diseñarán y localizarán de manera que no obstaculicen la circulación de cualquier persona y permitan ser usados con la máxima comodidad.
2. Reglamentariamente se establecerán los parámetros y características que estos elementos habrán de cumplir para ser considerados accesibles y comprensibles, debiendo, en todo caso, contemplar, como mínimo, la altura libre bajo las señales, la ubicación en las aceras y la situación de pulsadores y mecanismos manuales, así como la implementación de técnicas como la lectura fácil o el empleo de pictogramas sencillos.

SECCIÓN 4. Obras en la vía pública.

Artículo 15. Obras e intervenciones en la vía pública:

1. En caso de obras, públicas o privadas, u otras intervenciones que afecten a la vía pública, se garantizarán unas condiciones suficientes de accesibilidad y seguridad a los peatones, en particular en lo relativo a la delimitación de las obras, que se realizará con elementos



estables, rígidos y fácilmente detectables, de modo que se garantice la seguridad del peatón.

2. En los itinerarios peatonales de las obras e intervenciones se garantizará un paso continuo y seguro, sin resaltes en el suelo y sin elementos salientes. Si las obras e intervenciones no permitiesen mantener el itinerario peatonal accesible habitual, se instalará un itinerario peatonal accesible alternativo, debidamente señalizado, que habrá de garantizar la continuidad en los encuentros entre este y el itinerario peatonal habitual, no aceptándose en caso alguno la existencia de resaltes.
3. Las zonas de obras dispondrán de una señalización adecuada y rigurosa de delimitación, advertencia y peligro, que debe ser perceptible por personas con cualquier tipo de discapacidad. Se garantizará la iluminación en todo el recorrido del itinerario de la zona de obras.

Capítulo II. Disposiciones sobre accesibilidad en la edificación.

SECCIÓN 1. Edificios de uso público

Artículo 16. Accesibilidad en edificios de uso público:

1. Se consideran edificios, establecimientos o instalaciones de uso público aquellos destinados a un uso que implique concurrencia de público para la realización de actividades de interés social, recreativo, deportivo, cultural, educativo, comercial, administrativo, asistencial, residencial, religioso, sanitario u otras análogas o por el público en general.
2. Los edificios de titularidad pública o privada destinados a uso público se proyectarán, construirán, reformarán, mantendrán y utilizarán de forma que garanticen que estos resulten accesibles, en las condiciones que se determinen reglamentariamente.
3. En las ampliaciones o reformas de los edificios de uso público que requieran para su adaptación medios técnicos o económicos desproporcionados, podrán adoptarse excepcionalmente soluciones alternativas a las exigencias incluidas en la presente ley, que requerirán el dictamen favorable de la Comisión Técnica de Accesibilidad.

Artículo 17. Reserva de plazas de aparcamiento:

En los aparcamientos que dan servicio a los edificios de uso público se establecerá reglamentariamente el mínimo de plazas que habrán de ser reservadas, debidamente señalizadas, para su uso por personas con movilidad reducida, así como su localización y sus accesos. Este mínimo de plazas será independiente de la capacidad de los aparcamientos, de tal modo que no se verá afectado por las políticas restrictivas del aparcamiento que se lleven a cabo para fomentar la movilidad sostenible.

Artículo 18. Accesos al interior de los edificios:

Los accesos a todo edificio habrán de garantizar la accesibilidad a su interior mediante itinerarios accesibles fácilmente localizables que lo comuniquen con la vía pública y las plazas accesibles de aparcamiento. Cuando existan varios edificios integrados en un mismo complejo, estarán comunicados entre sí y con las zonas comunes mediante itinerarios accesibles.

Artículo 19. Comunicación horizontal:

1. Los espacios que alberguen los diferentes usos o servicios de un edificio público tendrán características tales que permitan su utilización independiente a las personas con discapacidad y estarán comunicados por itinerarios accesibles y comprensibles.
2. Existirá al menos un itinerario accesible a nivel que comunique entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, las zonas de refugio que existan en ella y los núcleos de comunicación vertical accesible.
3. A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedarán garantizados los siguientes requisitos:
 - a) La circulación de personas en silla de ruedas.
 - b) La adecuación de la pavimentación para limitar el riesgo de resbalón y facilitar el desplazamiento a las personas con discapacidad.
 - c) La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

Artículo 20. Movilidad vertical:

1. Entre los espacios accesibles situados en cotas distintas existirá al menos un itinerario accesible entre los diferentes niveles que contará, como mínimo, con un medio accesible alternativo a las escaleras. Los edificios de uso público de más de una planta contarán siempre con ascensor o rampa accesible.
2. Se dispondrá en cada planta, frente a la puerta del ascensor, del espacio que permita el acceso a los usuarios y usuarias en silla de ruedas o a personas con discapacidad con otras ayudas técnicas, excepto cuando el espacio disponible no lo permitiera en caso de edificios existentes.
3. Se dispondrán elementos de información que permitan la orientación y el uso de las escaleras, rampas y ascensores a todas las personas con independencia de su discapacidad.

Artículo 21. Aseos:

Los edificios de uso público dispondrán de aseos accesibles en las zonas de uso público, en los términos que se establezcan reglamentariamente y procurando la existencia de aseos femeninos y masculinos.



SECCIÓN 3. Información, señalización y seguridad en caso de incendio.

Artículo 26. Seguridad en caso de incendio:

1. Los edificios dispondrán de ascensor de emergencia con accesos desde cada planta, que posibilitará la evacuación prioritaria de personas con discapacidad física, en función de su uso y de la altura de evacuación. Los elementos constructivos que delimitan la caja del ascensor y sus zonas de espera serán resistentes al fuego.
2. Se dispondrán zonas de refugio delimitadas por elementos resistentes al fuego para rescate y salvamento de personas con discapacidad en todos los niveles donde no esté prevista una salida de emergencia accesible.
3. Los recorridos de evacuación, tanto hacia el espacio libre exterior como hacia las zonas de refugio, estarán señalizados conforme a lo establecido en el Documento básico sobre seguridad de utilización, DB SI3, del Código técnico de la edificación, contando igualmente con señalización óptica, acústica y táctil adecuadas para facilitar la orientación de cualquier persona.
4. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección del incendio, así como la transmisión óptica y acústica de la alarma a los ocupantes, de manera que se facilite su percepción por cualquier persona.

25.3 CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD

La construcción del aparcamiento subterráneo deben ajustarse a las determinaciones contenidas en la Base 2." Barreras arquitectónicas en los edificios de uso público" y Base 3. "Aparcamientos de edificios de uso público" del Código de Accesibilidad.

BASE 1. Barreras arquitectónicas urbanísticas:

1.1 Red Viaria

Itinerarios peatonales:

	NORMATIVA	PROYECTO
ANCHO MÍNIMO	0,90 m	> 0,90 m
ALTURA LIBRE MÍNIMA	2,20 m	> 2,20 m
DESNIVEL	Ascensor adaptado	Ascensor adaptado

1.2 Elementos de urbanización

Pavimentos:

- Los pavimentos deberán ser duros, antideslizantes y sin resaltos: Se realizarán franjas de pavimento en textura para indicar el camino a invidentes y cuando existan interrupciones u obstáculos.

- Los pavimentos estarán enrasados, permitiéndose un desnivel que presentará su canto redondeado o achaflanado, de una altura máxima de 2 cm.

- Si los pavimentos son de tierra, esta tendrá una compacidad que resista el paso de una silla de ruedas.

Bordes:

- Tendrán los cantos redondeados o achaflanados y una altura máxima de 14 cm.

Escaleras:

- Las escaleras tendrán preferiblemente tramos rectos. Los tramos curvos tendrán, a 40 cm de la cara interior de la escalera, una dimensión mínima de huella de 30 cm: En este proyecto, todas las escaleras tendrán únicamente tramos rectos.

- El ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales será de 1,20 m.

- La altura máxima de tabica en peldaños será de 17 cm. En el proyecto la altura de tabica es de 16 cm.

- La dimensión de la huella se obtendrá de la fórmula: $2t + h = 62$ a 64 cm. Que se cumple en el proyecto al tener una contrahuella de 16 cm y una huella de 30 cm.

- El tramo máximo sin descanso salvará un desnivel máximo de 2.00 m. En el proyecto el desnivel que salva cada tramo de escaleras es de 1,80 m aprox.

- La dimensión mínima del descanso será de 1,20 m.

- Las barandillas estarán colocadas en ambos lados de la escalera. Si su largo es superior a 3,00 m se colocará una barandilla central. (No procede en este proyecto). El diámetro de las barandillas estará comprendido entre 3 y 5 cm (o sección anatómica equivalente) y libre de resaltos. Las barandillas se colocarán separadas al menos 4 cm de los paramentos y se prolongarán horizontalmente hasta una longitud comprendida entre 35 y 45 cm. Se situará a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de una segunda barandilla entre 65 y 70 cm de altura.

- La iluminación nocturna de la escalera en espacios exteriores será de mínimo 10 luxes. Los espacios bajo la escalera estarán cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m y el pavimento de las escaleras será antideslizante con cambio de color en el borde de la huella.

**Ascensores:**

- Ancho mínimo interior: 1.10 m
- Profundidad mínima: 1.40 m
- Superficie mínima interior: 1.60 m²
- Puertas automáticas con un paso libre mínimo de 0.80 m
- Cabina nivelada con el pavimento exterior con una tolerancia máxima de 1 cm y una separación máxima entre cabina y pavimento de 2 cm.
- El espacio mínimo frente a las puertas permitirá inscribir un círculo de 1.50 m de diámetro.
- Altura de la botonera entre 0.90 y 1.20 m de altura.
- Señal acústico en el exterior e interior para indicar la parada y apertura de las puertas.

1.3 Aparcamientos

- Dimensión mínima de una plaza adaptada: 3.50 x 5.00 m
- Las plazas reservadas para personas de movilidad reducida se señalizan con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda "Reservado para personas con movilidad reducida".
- Las plazas estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado.
- Reserva mínima de plazas adaptadas:
 - Hasta 200 plazas: 1 plaza por cada 40 o fracción.
 - De 201 a 1000 plazas: 1 por cada 100 o fracción.
 - De 1001 a 2000 plazas: 1 por cada 200 o fracción.
 - Más de 2000 plazas: 1 por cada 400 o fracción.

1.4 Mobiliario urbano**Señales y elementos verticales:**

- Altura libre mínima bajo elementos de señalización o de cualquier otro mobiliario urbano será de 2.20 m.
- Si la calle tiene un ancho ≥ 1.80 m se colocan en la banda exterior próxima a la calzada.
- Si el ancho de la acera es < 1.80 m se colocan sujetos a las fachadas, dejando en todo caso un paso mínimo de 1.50 m en áreas desenvueltas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral, y de 0.90 m en el resto de los casos.
- Los pulsadores y mecanismos se situarán a una altura h tal que: $0.90 \text{ m} \leq h \leq 1.20 \text{ m}$.
- Se recomienda disponer de una banda de color de fácil visión, a una altura de 10 cm, situada aproximadamente a una altura sobre el suelo de 1.50 m.
- Los semáforos dispondrán de un señal acústico que no perturbe a la comunidad y permitirán cruzar la calzada a una velocidad no superior a 0.70 m/seg.

BASE 2. Itinerarios en edificios de usos públicos:**2.1 Itinerarios en edificios de usos públicos****Accesos desde la vía pública:**

- Se realizara a través de un itinerario peatonal adaptado de acuerdo con las condiciones establecidas en la Base 1.1.
- Las puertas de paso serán de dimensiones tales que dejen un paso libre de un ancho mínimo de 0.80 m y de altura mínima 2.00 m. Cuando las puertas sean de dos hojas, una de ellas dejará un paso libre mínimo de 0.80 m.
- Todas las puertas que se sitúen en un itinerario adaptado o practicable deberán llevar en su parte inferior un zócalo de 0.30 m de altura, y si son de vidrio dispondrán de una franja de color contrastado colocada horizontalmente a una altura de 1,50 m y de un ancho de 5 m como mínimo.

Comunicación horizontal:

- Los corredores que coincidan con vías de evacuación tendrán un largo mínimo de 1.80 m. Los restantes pasillos tendrán un largo mínimo de 1.20 m.
- La altura mínima de corredores y pasillos será de 2.20 m.

Pavimentos:

- Los pavimentos serán antideslizantes.
- En grandes superficies existirán franjas de pavimento diferenciadas en textura para indicar el camino a invidentes, y también se realizarán cambios de textura cuando existan desniveles, interrupciones y obstáculos.
- Las losas del pavimento quedarán enrasadas, admitiéndose diferencias de nivel de una altura máxima de 2 cm.

Niveles de accesibilidad exigidos para edificios de uso público de nueva construcción:

- Itinerario vertical y horizontal adaptado.
- Aparcamiento adaptado.
- Aseos adaptados.
- Vestuarios adaptados.



2.2 Comunicaciones verticales

Escaleras:

- Las escaleras tendrán preferiblemente tramos rectos. Los tramos curvos tendrán, a 40 cm de la cara interior de la escalera, una dimensión mínima de huella de 30 cm: En este proyecto, todas las escaleras tendrán únicamente tramos rectos.
- El ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales será de 1,20 m.
- La altura máxima de tabica en peldaños será de 17 cm. En el proyecto la altura de tabica es de 16 cm.
- La dimensión de la huella se obtendrá de la fórmula: $2t + h = 62$ a 64 cm. Que se cumple en el proyecto al tener una contrahuella de 16 cm y una huella de 30 cm.
- El tramo máximo sin descanso salvará un desnivel máximo de 2.00 m. En el proyecto el desnivel que salva cada tramo de escaleras es de 1,80 m aprox.
- La dimensión mínima del descanso será de 1,20 m.
- Las barandillas estarán colocadas en ambos lados de la escalera. Si su largo es superior a 3,00 m se colocará una barandilla central. (No procede en este proyecto). El diámetro de las barandillas estará comprendido entre 3 y 5 cm (o sección anatómica equivalente) y libre de resaltos. Las barandillas se colocarán separadas al menos 4 cm de los paramentos y se prolongarán horizontalmente hasta una longitud comprendida entre 35 y 45 cm. Se situará a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de una segunda barandilla entre 65 y 70 cm de altura.
- La iluminación nocturna de la escalera en espacios exteriores será de mínimo 10 luxes. Los espacios bajo la escalera estarán cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m y el pavimento de las escaleras será antideslizante con cambio de color en el borde de la huella.

Ascensores:

- Ancho mínimo interior: 1.10 m
- Profundidad mínima: 1.40 m
- Superficie mínima interior: 1.60 m²
- Puertas automáticas con un paso libre mínimo de 0.80 m
- Cabina nivelada con el pavimento exterior con una tolerancia máxima de 1 cm y una separación máxima entre cabina y pavimento de 2 cm.
- El espacio mínimo frente a las puertas permitirá inscribir un círculo de 1.50 m de diámetro.
- Altura de la botonera entre 0.90 y 1.20 cm de altura.
- Señal acústico en el exterior e interior para indicar la parada y apertura de las puertas.

2.3 Servicios

Servicios higiénicos:

- Permitirán la aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro, admitiendo un giro, hasta una altura de 70 cm, de diámetro $d \geq 1.50$ m.
- Las puertas abrirán hacia el exterior, excepto que permitan el giro antes señalado fuera del espacio barrido por ellas.
- El paso libre de las puertas serán de 0.80 m.
- Las puertas dispondrán de un tirador de presión o palanca de apertura y asa horizontal, a una altura h , $0.90 \text{ m} \leq h \leq 1.20 \text{ m}$.
- Los lavabos serán sin pedestal ni mobiliario interior para permitir la aproximación frontal de la silla y con un espacio mínimo de aproximación de 0.80 m. Los grifos serán de presión o de palanca.
- Los inodoros dispondrán de barras a ambos lados, siendo abatible la situada por el lado que exista un espacio libre de aproximación de 0.80 m y se situarán a una altura del suelo de 0.80 m y del nivel del asiento de 0.25 m. Los pulsadores y mecanismos estarán situados a una altura no mayor de 1.20 m ni menor de 0.90 m.
- Los pavimentos serán antideslizantes y cuando haya enrejados los espacios entre barras serán < 1 cm.
- Dispondrán de un letrero de tamaño 0.10 x 0.10 m con el símbolo internacional de accesibilidad, situado encima del tirador de apertura a una altura del suelo de 1.20m.

Vestuarios:

- Se dispondrá como mínimo una cabina vestuario de medidas mínimas 1.80 x 1.70 m, con un asiento junto a la pared de 0.40 x 0.49 m a una altura de 0.45 m. El asiento se colocará de manera que quede un espacio lateral de aproximación mínimo de 0.80 m en uno de sus lados. El espacio de aproximación lateral a armarios, bancos, duchas y mobiliario tendrá una dimensión mínima de 0,80 m.
- Los pulsadores y mecanismos estarán a una altura h , $0.90 \text{ m} \leq h \leq 1.20 \text{ m}$.
- Se dispondrá como mínimo una ducha de medidas mínimas 1.80 x 1.20 m, con un asiento abatible fijado en el lado corto del espacio señalado, de 0.40 x 0.40 m, a una altura de 0.45 m. La base de la ducha irá enrasada con el pavimento. Los desagües serán de enrejado con huecos no mayores de 1 cm.
- Los vestuarios reservados para las personas con movilidad reducida dispondrán de un letrero de tamaño 0.10 x 0.10 m, con el símbolo internacional de accesibilidad situado encima del tirador de apertura a una altura del suelo de 1.20 m.

Mobiliario:

- Cuando sea necesaria una aproximación frontal con una silla, deberá existir delante un espacio libre de obstáculos a nivel del suelo, como mínimo de 1.20 m x 0.80 m.



- Las cabinas tendrán un espacio libre mínimo de 0.80 m de frente x 1.20 m de fondo. El suelo estará al mismo nivel del piso exterior, con una tolerancia máxima de 2 cm.
- Los pulsadores y mecanismos estarán situados a una altura no mayor de 1.30 m ni menor de 0.80 m.
- Todos los elementos de mobiliario que estén adaptados deberán disponer de la correspondiente señalización para facilitar el uso a personas con movilidad reducida o discapacidad visual o acústica.

BASE 3. Aparcamientos de edificios de uso público:

Las disposiciones acerca de las dimensiones y número de plazas, accesos y señalización son las mismas que las de la Base 1.3.

BASE 6. Barreras en el transporte:**6.1 Edificios****Accesos:**

- Los accesos desde la vía pública dispondrán de un itinerario adaptado.
- Si existen pasos de peatones con semáforo en las inmediaciones, dispondrán de señalización acústica.
- Los aparcamientos se ajustarán a lo establecido en la Base 3.
- Se evitarán en lo posible las puertas. Si existen en la entrada serán automáticas, preferiblemente correderas, o con mecanismo automático que impida heridas al cerrarse la puerta.

Comunicaciones interiores:

- Las escaleras no deben salvar un desnivel con un solo peldaño. Debe de haber un mínimo de tres peldaños en cada recorrido.
- Las escaleras serán adaptadas de acuerdo con la Base 2.
- Si las escaleras tienen varios tramos, se recomienda el cambio de dirección de los tramos.
- Los ascensores serán adaptados conforme a lo establecido en la Base 2.2.

Pavimentos y recorridos interiores:

- Los pavimentos serán firmes, antideslizantes y fáciles de limpiar.
- El itinerario de entrada y salida de los lugares de uso interior debe estar marcado con una banda larga continua en tono contrastante. Una línea táctil en el centro de esta banda indicará el camino a los ciegos con bastón.



ANEJO Nº26: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN



ÍNDICE

26.1	INTRODUCCIÓN.....	3
26.2	CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRAS.....	3
26.3	TARIFAS DEL APARCAMIENTO.....	5
26.4	INGRESOS ESTIMADOS.....	5
26.5	GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN.....	5
26.6	INGRESOS NETOS ANUALES.....	5
26.7	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	5



26.1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará una valoración económica del proyecto para justificar la rentabilidad de su posterior explotación.

26.2 CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRAS

El Artículo 14 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público establece:

- La concesión de obras es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo anterior, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquel consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra en el sentido del apartado cuarto siguiente, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio.*
- El contrato podrá comprender, además, el siguiente contenido:*
 - La adecuación, reforma y modernización de la obra para adaptarla a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación de los servicios o la realización de las actividades económicas a las que sirve de soporte material.*
 - Las actuaciones de reposición y gran reparación que sean exigibles en relación con los elementos que ha de reunir cada una de las obras para mantenerse apta a fin de que los servicios y actividades a los que aquellas sirven puedan ser desarrollados adecuadamente de acuerdo con las exigencias económicas y las demandas sociales.*
- El contrato de concesión de obras podrá también prever que el concesionario esté obligado a proyectar, ejecutar, conservar, reponer y reparar aquellas obras que sean accesorias o estén vinculadas con la principal y que sean necesarias para que esta cumpla la finalidad determinante de su construcción y que permitan su mejor funcionamiento y explotación, así como a efectuar las actuaciones ambientales relacionadas con las mismas que en ellos se prevean. En el supuesto de que las obras vinculadas o accesorias puedan ser objeto de explotación o aprovechamiento económico, estos corresponderán al concesionario conjuntamente con la explotación de la obra principal, en la forma determinada por los pliegos respectivos.*
- El derecho de explotación de las obras, a que se refiere el apartado primero de este artículo, deberá implicar la transferencia al concesionario de un riesgo operacional en la explotación de dichas obras abarcando el riesgo de demanda o el de suministro, o ambos. Se entiende por riesgo de demanda el que se debe a la demanda real de las obras o servicios objeto del contrato y riesgo de suministro el relativo al suministro de las obras o servicios objeto del contrato, en particular el riesgo de que la prestación de los servicios no se ajuste a la demanda.*

Se considerará que el concesionario asume un riesgo operacional cuando no esté garantizado que, en condiciones normales de funcionamiento, el mismo vaya a recuperar las inversiones realizadas ni a cubrir los costes en que hubiera incurrido como consecuencia de la explotación de las obras que sean objeto de la concesión. La parte de los riesgos transferidos al concesionario debe suponer una exposición real a las incertidumbres del mercado que implique que cualquier pérdida potencial estimada en que incurra el concesionario no es meramente nominal o desdeñable.

Además, el Artículo 29 de la misma ley establece el plazo de duración de los contratos y de ejecución de la prestación:

- La duración de los contratos del sector público deberá establecerse teniendo en cuenta la naturaleza de las prestaciones, las características de su financiación y la necesidad de someter periódicamente a concurrencia la realización de las mismas, sin perjuicio de las normas especiales aplicables a determinados contratos.*
- El contrato podrá prever una o varias prórrogas siempre que sus características permanezcan inalterables durante el período de duración de estas, sin perjuicio de las modificaciones que se puedan introducir de conformidad con lo establecido en los artículos 203 a 207 de la presente Ley.*

La prórroga se acordará por el órgano de contratación y será obligatoria para el empresario, siempre que su preaviso se produzca al menos con dos meses de antelación a la finalización del plazo de duración del contrato, salvo que en el pliego que rija el contrato se establezca uno mayor. Quedan exceptuados de la obligación de preaviso los contratos cuya duración fuera inferior a dos meses.

En ningún caso podrá producirse la prórroga por el consentimiento tácito de las partes.

La prórroga del contrato establecida en este apartado no será obligatoria para el contratista en los casos en que en el contrato se dé la causa de resolución establecida en el artículo 198.6 por haberse demorado la Administración en el abono del precio más de seis meses.

- Cuando se produzca demora en la ejecución de la prestación por parte del empresario, el órgano de contratación podrá conceder una ampliación del plazo de ejecución, sin perjuicio de las penalidades que en su caso procedan, resultando aplicables en el caso de los contratos administrativos lo previsto en los artículos 192 y siguientes de esta Ley.*
- Los contratos de suministros y de servicios de prestación sucesiva tendrán un plazo máximo de duración de cinco años, incluyendo las posibles prórrogas que en aplicación del apartado segundo de este artículo acuerde el órgano de contratación, respetando las condiciones y límites establecidos en las respectivas normas presupuestarias que sean aplicables al ente contratante.*

Excepcionalmente, en los contratos de servicios se podrá establecer un plazo de duración superior al establecido en el párrafo anterior, cuando lo exija el período de recuperación de las



inversiones directamente relacionadas con el contrato y estas no sean susceptibles de utilizarse en el resto de la actividad productiva del contratista o su utilización fuera antieconómica, siempre que la amortización de dichas inversiones sea un coste relevante en la prestación del servicio, circunstancias que deberán ser justificadas en el expediente de contratación con indicación de las inversiones a las que se refiera y de su período de recuperación. El concepto de coste relevante en la prestación del servicio será objeto de desarrollo reglamentario.

El contrato de servicios de mantenimiento que se concierte conjuntamente con el de la compra del bien a mantener, cuando dicho mantenimiento solo pueda ser prestado por razones de exclusividad por la empresa que suministró dicho bien, podrá tener como plazo de duración el de la vida útil del producto adquirido.

Asimismo podrá establecerse en los contratos de servicios relativos a los servicios a las personas un plazo de duración mayor cuando ello fuera necesario para la continuidad de aquellos tratamientos a los usuarios en los que el cambio del prestador pudiera repercutir negativamente.

No obstante lo establecido en los apartados anteriores, cuando al vencimiento de un contrato no se hubiera formalizado el nuevo contrato que garantice la continuidad de la prestación a realizar por el contratista como consecuencia de incidencias resultantes de acontecimientos imprevisibles para el órgano de contratación producidas en el procedimiento de adjudicación y existan razones de interés público para no interrumpir la prestación, se podrá prorrogar el contrato originario hasta que comience la ejecución del nuevo contrato y en todo caso por un periodo máximo de nueve meses, sin modificar las restantes condiciones del contrato, siempre que el anuncio de licitación del nuevo contrato se haya publicado con una antelación mínima de tres meses respecto de la fecha de finalización del contrato originario.

5. *La duración de los contratos de arrendamiento de bienes muebles no podrá exceder, incluyendo las posibles prórrogas que en aplicación del apartado segundo de este artículo acuerde el órgano de contratación, de cinco años.*

Los contratos de concesión de obras y de concesión de servicios tendrán un plazo de duración limitado, el cual se calculará en función de las obras y de los servicios que constituyan su objeto y se hará constar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

Si la concesión de obras o de servicios sobrepasara el plazo de cinco años, la duración máxima de la misma no podrá exceder del tiempo que se calcule razonable para que el concesionario recupere las inversiones realizadas para la explotación de las obras o servicios, junto con un rendimiento sobre el capital invertido, teniendo en cuenta las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos contractuales específicos.

Las inversiones que se tengan en cuenta a efectos del cálculo incluirán tanto las inversiones iniciales como las realizadas durante la vida de la concesión.

En cualquier caso, la duración de los contratos de concesión de obras o de concesión de

servicios a la que se refiere el segundo párrafo del presente apartado, no podrá exceder, incluyendo las posibles prórrogas, de:

- a) Cuarenta años para los contratos de concesión de obras, y de concesión de servicios que comprendan la ejecución de obras y la explotación de servicio.*
- b) Veinticinco años en los contratos de concesión de servicios que comprendan la explotación de un servicio no relacionado con la prestación de servicios sanitarios.*
- c) Diez años en los contratos de concesión de servicios que comprendan la explotación de un servicio cuyo objeto consista en la prestación de servicios sanitarios siempre que no estén comprendidos en la letra a).*

Los plazos fijados en los pliegos de condiciones solo podrán ser ampliados en un 15 por ciento de su duración inicial para restablecer el equilibrio económico del contrato en las circunstancias previstas en los artículos 270 y 290.

No se tendrán en cuenta a efectos del cómputo del plazo de duración de la concesión y del establecido para la ejecución de las obras aquellos períodos en los que estas deban suspenderse por una causa imputable a la Administración concedente o debida a fuerza mayor. Si el concesionario fuera responsable del retraso en la ejecución de las obras se estará a lo dispuesto en el régimen de penalidades contenido en el pliego de cláusulas administrativas particulares y en esta Ley, sin que haya lugar a la ampliación del plazo de la concesión.

7. No obstante lo dispuesto anteriormente, los contratos de servicios que sean complementarios de otros contratos de obras o de suministro podrán tener un plazo de vigencia superior al señalado en el apartado 4 que, en ningún caso, excederá del plazo de duración del contrato principal, salvo en los contratos que comprendan trabajos relacionados con la liquidación del contrato principal, cuyo plazo final excederá al del mismo en el tiempo necesario para realizarlos. La iniciación del contrato complementario a que se refiere este apartado quedará en suspenso, salvo causa justificada derivada de su objeto y contenido, hasta que comience la ejecución del correspondiente contrato principal.

Ha de entenderse por contratos complementarios aquellos que tienen una relación de dependencia respecto de otro, el principal, y cuyo objeto se considere necesario para la correcta realización de la prestación o prestaciones a las que se refiera dicho contrato principal.

8. Los contratos menores definidos en el apartado primero del artículo 118 no podrán tener una duración superior a un año ni ser objeto de prórroga.

9. El período de recuperación de la inversión a que se refieren los apartados 4 y 6 de este artículo será calculado de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.



Al final del período de concesión la empresa concesionaria de la explotación tiene que ver recuperada su inversión y, además, tiene que poder percibir ciertos beneficios. Para obtener la máxima rentabilidad posible se establece un período de concesión de 40 años, el máximo permitido por la ley.

26.3 TARIFAS DEL APARCAMIENTO

Estacionamiento rotatorio:

De acuerdo con la Ley 40/2002, reguladora del Contrato de Aparcamiento de Vehículos (modificada por el Artículo 3 de la Ley 44/2006 de mejora de la protección de los consumidores y usuarios:

“El precio se pactará por minuto de estacionamiento, sin posibilidad de redondeos a unidades de tiempo no efectivamente consumidas o utilizadas.”

Tomando como referencia las tarifas de otros aparcamientos de Lugo se establece una tarifa de 0.02976 €/min, hasta un máximo de 15.15€/día.

Bonos mensuales:

A pesar de garantizar la obtención de ingresos durante un período de tiempo continuado, la recuperación media será inferior a la de la tarifa rotatoria de 0.02976 €/min. El bono mensual se venderá a 90€.

Venta de plazas:

La venta de plazas supone una financiación rápida que se restará del valor de la inversión inicial, pero a cambio, se perderán los ingresos que se obtendrían de su alquiler rotatorio. El precio de venta será de 12.000€. Se pondrán a la venta 40 plazas por lo que, suponiendo una recaudación del 100%, se obtendrán unos ingresos de 480.000€.

26.4 INGRESOS ESTIMADOS

La demanda simultánea calculada en el Anejo nº8: Análisis de demanda es de 271 plazas y el aparcamiento se ha diseñado por debajo de este valor, por lo que se estima un nivel de ocupación de alquiler rotatorio del 75% y un nivel de ocupación del bono mensual del 85%.

Los ingresos anuales estimados serán:

TARIFA	€	Nº PLAZAS	INGRESO ANUAL MAX.	NIVEL OCUPACIÓN	INGRESO ANUAL ESTIMADO
Rotatorio	15.15 €	147	812.873 €	75%	609.655 €
Mensual	90 €	45	48.600 €	85%	41.310 €

Los ingresos anuales estimados serán de 650.965 €.

26.5 GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN

Vigilancia y seguridad:

Suponiendo que el aparcamiento permanece en servicio todos los días del año y que el coste de un Encargado General es de 1.310,91 €/mes de acuerdo con el Convenio Colectivo de Edificación y Obras Públicas de la provincia de Lugo firmado el 23 de abril de 2018, el gasto anual en vigilancia para 3 empleados es de 55.058,22 €.

Limpieza:

De acuerdo con el Convenio anteriormente citado una Limpiadora cobra 1.151,77 €/mes por lo que el gasto anual en limpieza será de 16.124,78€.

Consumo eléctrico:

Considerando un precio medio de 0.1436 €/kW·h se estima que el consumo anual de energía es de 169.821,36 €.

Mantenimiento:

Se estima que los gastos de mantenimiento para hacer frente a averías y reparaciones será de 4.000€ anuales.

26.6 INGRESOS NETOS ANUALES

Ingresos anuales: 650.965 €.

Gastos anuales: 245.004,36 €

Vigilancia y seguridad: 55.058,22 €.

Limpieza: 16.124,78€.

Consumo eléctrico: 169.821,36 €.

Mantenimiento: 4.000€

Ingresos netos: 405.960,64 €

26.7 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión. La TIR está muy relacionada con el Valor Neto Actualizado (VAN).



La TIR se define también como la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Donde:

Ft son los flujos de dinero en cada período t
I₀ es la inversión realizada en el momento inicial (t=0)
n es el número de períodos de tiempo

El presupuesto base de licitación + IVA es de 4.933.471,47 € y la recaudación por las plazas vendidas es de 480.000€, por lo que la inversión inicial será de I₀= 4.453.471,47 €.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, para un período de concesión de 40 años obtenemos un TIR de 8.24% por lo que el proyecto será rentable.



ANEJO Nº27: GESTIÓN DE RESIDUOS MEMORIA



ÍNDICE

27.1	INTRODUCCIÓN.....	3
27.2	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3
27.3	RESIDUOS GENERADOS.....	3
27.4	PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	3
27.5	REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN.....	4
27.6	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	5
TABLA: ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE PRODUCTOS LER QUE SE GENERAN EN OBRA.....		6



27.1 INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece, para los casos expuestos en el Artículo 3, la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (EGR), cuyo contenido se establece en el Artículo 4. Todos aquellos productos que no incluyan dicho estudio cuando este sea exigible, serán devueltos para su corrección.

El RD mencionado define los conceptos de “Productor de los Residuos de Construcción y Demolición” que se identifica con el titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción, y de “Poseedor de los Residuos” que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

También se definen residuos de construcción y demolición (RCD) como aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios e instalaciones que se encuentran incluidos en la categoría 17 de la Lista Europea de Residuos.

Se excluyen de esta definición:

- Los residuos procedentes de las obras menores de construcción y reparación domiciliaria que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos que se regirán por su normativa específica.

27.2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente estudio sigue los contenidos establecidos en el RD 105/2008 y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- Descripción del Proyecto de Ejecución.
- Estimación de la cantidad, en T y m³, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en obra.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

27.3 RESIDUOS GENERADOS

En la tabla adjunta al final del Anejo se estima la cantidad de residuos a generar, de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. En dicha tabla se muestra el listado de productos LER, su densidad y la cantidad expresada en T y m³.

27.4 PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

En la medida de lo posible se tomarán las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de los materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originarios para favorecer su valorización y clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores, recipientes de almacenaje y transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.



27.5 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación). Además, según se indica en el RD 105/2008 el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización sin transformación: materiales cerámicos, madera de buena calidad y acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto similar a la materia prima: vidrio, plástico, papel y metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: materiales cerámicos, hormigón, materiales pétreos y materiales bituminosos. Dependiendo del material se elaborarán agregados reciclados con usos potenciales (materiales de relleno, jardinería, terraplenes, zahorras para bases y subbases, agregados para morteros...)
- Revalorización: madera, plásticos, papel y yeso.
- Eliminación en vertedero.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.




La empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.




A continuación se relaciona una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que están autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma. Se trata de una relación no exhaustiva que se empleó para hacer una estimación de los costes de gestión de los mismos.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en: <http://sirga.xunta.gal/xestores>

En este caso, se obtiene la siguiente relación de empresas:



GRUPO BASCUAS 2008 S L		B27370147	
982 284 328	982 284 298	calidad@grupobascuas.com	
SANTA MARÍA DE BASCUAS S/N 27146 LUGO - LUGO		2700076693	
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00115	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
INGAROIL SL		B15399116	
982 102 061	981 108 790	maalmudena@ingaroil.es	
RUA DA INDUSTRIA 99-B 27002 LUGO - LUGO		2700033277	
XESTOR-ALMACENAMENTO		SC-I-NP-XA-00070	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
--	--	--	
Polígono DA CAMPIÑA-ZARRA S/N BAJO PARCELA 16 27192 LUGO - LUGO		2700085929	
XESTOR-ALMACENAMENTO		SC-I-IPPC-XA-00018	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
XESTOR-ALMACENAMENTO		SC-RP-IPPC-XA-00017	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
JESÚS FERNÁNDEZ NÚÑEZ		33305506B	
982 221 919	--	jesusfn.3070@cajarural.com	
SANTA EULALIA DE ESPERANTE 27210 LUGO - LUGO		2700009286	
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00112	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
Valorización de residuos da construción e demolición (RCD)			

LIMPERGAL SL		B27141159	
982-20-19-60	982201992	residuos@limpergal.com	
SAN XOAN DO ALTO Nº 39 27232 LUGO - LUGO		2700008827	
XESTOR-ALMACENAMIENTO		SC-I-NP-XA-00049	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas d R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00074	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
MV GESTION LUGO SL		B27210178	
--	--	mvgestion@yahoo.es	
SANTA MARÍA DE BÓVEDA, S/N 27140 LUGO - LUGO		2700044261	
XESTOR-VALORIZACIÓN		SC-I-NP-XV-00275	
R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
URBASER SA		A79524054	
982 254 483	--	imoyer@urbaser.com	
PGNO IND DO CEA - RUA DOS CARROS, S/N 27003 LUGO - LUGO		2700025533	
XESTOR-ALMACENAMIENTO		SC-I-NP-XA-00117	
R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas d R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
Punto Limpo			

A la hora de aconsejar la empresa que se pueda encargar de la gestión de los residuos en la obra, se tendrá en cuenta tanto la distancia al lugar de almacenaje como el tipo de vía que permite la comunicación.

27.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t
- Metales: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t



- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos.

En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE PRODUCTOS LER QUE SE GENERAN EN OBRA:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de naturaleza no pétreo					
Asfalto					
Mezcla bituminosas	17 02 01	Reciclado	Planta reciclaje RCD	101.33	93.5
Madera					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado	5.55	6.93
Metales					
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado	21.2	2.7
Cables que no contienen hidrocarburos ni otras sustancias peligrosas	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado	0.28	0.112
Papel y cartón					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado	0.41	1.35
Plástico					
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado	0.7	0.740
RCD de naturaleza pétreo					
Arena, grava y otros áridos					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCD	206.46	86.023
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCD	93.84	39.1
TOTAL:				429.77	230.46





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	AGENTES INTERVINIENTES EN LA GESTIÓN DE RCD.....	3
3.	OBLIGACIONES.....	3
3.1	POSEEDOR DE RESIDUOS.....	3
3.2	GESTOR DE RESIDUOS.....	4
4.	NORMATIVA.....	4
5.	RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.....	4
6.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	4
7.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.....	5
8.	CARGA Y TRANSPORTE.....	5



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el estudio de gestión de residuos contendrá un pliego de prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.

2. AGENTES INTERVINIENTES EN LA GESTIÓN DE RCD

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCDs y el poseedor de RCDs:

Productor de residuos:

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de los residuos:

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como poseedor de RCDs, siendo responsabilidad del Productor de los residuos su designación antes del comienzo de la obra.

3. OBLIGACIONES

3.1 POSEEDOR DE RESIDUOS

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas

en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de



los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.2 GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos

residuos a la instalación.

4. NORMATIVA

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente., por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

5. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura máxima 2 metros. Se evitará la humedad excesiva y la contaminación con otros materiales.

6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.



Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

7. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivados de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

8. CARGA Y TRANSPORTE

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos.

Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control de transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse

los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCDs que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.



GESTIÓN DE RESIDUOS - PRESUPUESTO

MEDICIONES

Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
GR01	Clasificación de residuos de la construcción	
GCA010	<p>m3 Clasificación de residuos</p> <p>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.</p>	230,46
GR02	Gestión de residuos	
GR021	<p>m3 Hormigón y mareriales pétreos</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	125,12
GR022	<p>m3 Metales y cables</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	2,80
GR023	<p>m3 Madera</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	6,93
GR024	<p>m3 Envases de papel y cartón</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	1.35
GR025	<p>m3 Plásticos</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	0,74

MEDICIONES

Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
GR026	<p>m3 Productos bituminosos</p> <p>Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	93,50

CUADRO DE PRECIOS 1

Gestión de residuos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GR01		Clasificación de residuos de la construcción	
GCA010	m3	Clasificación de residuos Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2,65
		DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Gestión de residuos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GR02		Gestión de residuos	
GR021	m3	Hormigón y mareriales pétreos Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigo- nes, morteros y prefabricados producidos en obras de construc- ción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tra- tamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	11,25
		ONCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
GR022	m3	Metales y cables Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos pro- ducidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construc- ción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	25,31
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
GR023	m3	Madera Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en verte- dero específico, instalación de tratamiento de residuos de cons- trucción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	16,13
		DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
GR024	m3	Envases de papel y cartón Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y car- tón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valoriza- ción o eliminación de residuos.	15,98
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
GR025	m3	Plásticos Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos pro- ducidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construc- ción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	27,83
		VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
GR026	m3	Productos bituminosos Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de resi- duos inertes producidos en obras de construcción y/o demoli- ción, en vertedero específico, instalación de tratamiento de resi- duos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	19,11
		DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

Maquinaria.....	24,76
-----------------	-------

CUADRO DE PRECIOS 2

Gestión de residuos

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
GR026	m3	Productos bituminosos Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de resi- duos inertes producidos en obras de construcción y/o demoli- ción, en vertedero específico, instalación de tratamiento de resi- duos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Resto de obra y materiales	1,49
			Suma la partida	26,25
			Costes indirectos 6%	1,58
			TOTAL PARTIDA	27,83
			Maquinaria	17,10
			Resto de obra y materiales	0,93
			Suma la partida	18,03
			Costes indirectos 6%	1,08
			TOTAL PARTIDA	19,11

PRESUPUESTO

Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GR01	Clasificación de residuos de la construcción			
GCA010	m3 Clasificación de residuos Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o de- molición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, meta- les, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peli- grosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios ma- nuales.	230,460	2,65	610,72
TOTAL GR01				610,72
GR02	Gestión de residuos			
GR021	m3 Hormigón y materiales pétreos Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	125,120	11,25	1.407,60
GR022	m3 Metales y cables Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos produci- dos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específi- co, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demoli- ción externa a la obra o centro de valorización o eliminación de resi- duos.	2,800	25,31	70,87
GR023	m3 Madera Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera produ- cidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero especí- fico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demo- lición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de re- siduos.	6,930	16,13	111,78
GR024	m3 Envases de papel y cartón Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,350	15,98	21,57
GR025	m3 Plásticos Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos produci- dos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específi- co, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demoli- ción externa a la obra o centro de valorización o eliminación de resi- duos.	0,740	27,83	20,59
GR026	m3 Productos bituminosos Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en ver- tedero específico, instalación de tratamiento de residuos de cons- trucción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	93,500	19,11	1.786,79

PRESUPUESTO

Gestión de residuos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL GR02				3.419,20
TOTAL				4.029,92

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Gestión de residuos

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
GR01	Clasificación de residuos de la construcción.....	610,72	15,15
GR02	Gestión de residuos.....	3.419,20	84,85
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.029,92	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MIL VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

A Coruña, Junio de 2018
La autora del proyecto:



Marta Vázquez Patiño



ANEJO Nº28: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA



ÍNDICE

28.1	INTRODUCCIÓN.....	3
	CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL.....	3
	TELÉFONOS DE INTERÉS.....	3
28.2	DATOS DE LA OBRA.....	3
28.2.1	NOMBRE DEL PROYECTO.....	3
28.2.2	EMPLAZAMIENTO.....	4
28.2.3	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO.....	4
28.2.4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
28.2.5	PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO.....	4
28.2.6	NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES.....	4
28.3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	4
28.4	DATOS RELEVANTES DE LA OBRA.....	4
28.5	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	4
28.6	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	5
28.6.1	ANÁLISIS DE RIESGOS POR INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA.....	5
28.6.2	ANÁLISIS DE RIESGOS POR FASES DE OBRA.....	6
28.6.2.1	DEMOLICIÓN.....	6
28.6.2.2	EJECUCIÓN DE PANTALLAS.....	7
28.6.2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7
28.6.2.3.1	VACIADOS.....	7
28.6.2.3.2	APERTURA DE ZANJAS.....	9
28.6.2.4	ENCOFRADO Y ARMADO.....	9
28.6.2.5	HORMIGONADO.....	10
28.6.2.6	TRANSPORTE Y MONTAJE DE FORJADOS PREFABRICADOS.....	11
28.6.2.7	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	12
28.6.2.8	ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y FONTANERÍA.....	12
28.6.2.9	ENFOSCADOS.....	13
28.6.2.10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	13
28.6.2.11	PINTURA.....	14
28.6.2.12	MONTAJE DE VIDRIO.....	14
28.6.2.13	FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA.....	15
28.6.2.14	ALICATADOS.....	15
28.6.2.15	COLOCACIÓN DE ASCENSORES.....	16
28.6.3	ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	16
28.6.3.1	PALA CARGADORA.....	16
28.6.3.2	CAMIÓN BASCULANTE.....	17
28.6.3.3	RETROEXCAVADORA.....	17
28.6.3.4	CUCHARA BIVALVA.....	18
28.6.3.5	GRÚA TORRE.....	19
28.6.3.6	DUMPER.....	20
28.6.3.7	COMPACTADORA.....	20
28.6.3.8	VOLQUETE.....	21
28.6.3.9	MONTACARGAS.....	22
28.6.3.10	CORTADORA.....	22

28.6.3.11	VIBRADOR.....	23
28.6.3.12	SOLDADURA.....	23
	ELÉCTRICA	
	OXICORTE	
28.6.3.13	MARTILLO NEUMÁTICO.....	25
28.6.3.14	HERRAMIENTAS MANUALES.....	25
28.6.3.15	ANDAMIOS.....	26
28.6.3.16	ESCALERAS.....	26
28.6.4	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN EVITABLES COMPLETAMENTE, NO EVITABLES COMPLETAMENTE Y ESPECIALES.....	27
28.6.4.1	RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	27
28.6.4.2	RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE.....	27
28.6.4.3	RIESGOS ESPECIALES.....	27
28.5.5	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	28
28.7	SEÑALIZACIÓN EN OBRA.....	28
28.8	PRIMEROS AUXILIOS.....	31



28.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El estudio de Seguridad y Salud dará unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Artículo 4 del Capítulo II del RD anteriormente mencionado establece la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den algunos de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El estudio de seguridad y salud contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.
- Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y conservación de las máquinas, herramientas y equipos preventivos.
- Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Por lo tanto será necesario la redacción de un estudio de seguridad y salud en el proyecto. Este estudio se realiza también de acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de construcción, la evolución de los trabajos o las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la obra. Todas las variaciones que se puedan producir se realizarán previa aprobación de la Dirección Facultativa, encargada de la dirección y control de la ejecución de la obra.

CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL:

Los Centros Asistenciales de referencia más próximos a la obra son:

CENTRO DE SAUDE FINGOI (SERVIZO DE URXENCIAS)

Calle Armónica S/N, 27002 Lugo.
Teléfono: 982244025

CENTRO DE SAUDE SAN ROQUE

Calle Peña Anda 1, 27002 Lugo.
Teléfono: 982254634

HOSPITAL POLICLÍNICO LUCENSE (POLUSA)

Calle Doutor Iglesias Otero S/N, 27004 Lugo
Teléfono: 982222854

SANATORIO NOSA SEÑORA DOS OLLOS GRANDES

Calle Montevideo 23, 27001 Lugo
Teléfono: 982284040

TELÉFONOS DE INTERÉS:

Emergencias: **112**
Protección Civil: **112**
Bomberos: **080** (Urgencias) / 982297482
Policía Local: **092** (Urgencias) / 982297110
Policía Nacional: **091** (Urgencias) / 982265118

28.2 DATOS DE LA OBRA

28.2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Aparcamiento subterráneo frente al conservatorio de música y EOI (Lugo).



28.2.2 EMPLAZAMIENTO

La obra está localizada en una parcela rodeada por la Ronda das Mercedes por el Norte, la Avenida de Madrid por el Oeste y Ronda Xosé Castiñeira por el Sur. La Avenida de Madrid es una de las principales vías de entrada a la ciudad y las tres son vías de sistema general.

28.2.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a 3.426.259,79 €.

28.2.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a 21.486,57 €.

28.2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO

El plazo de ejecución previsto para la obra es de 12 meses.

28.2.6 NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

20 operarios.

28.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en un aparcamiento subterráneo de dos plantas de forma rectangular y un diseño en planta prácticamente simétrico respecto a los ejes principales. Las rampas de acceso se sitúan en extremos opuestos con las siguientes pendientes: 13.5% en la rampa de entrada, 17% en la rampa de salida y 9% en las rampas entre sótanos.

El aparcamiento contará con capacidad total para 230 plazas con idéntica distribución en planta en ambos sótanos, y una superficie por planta de 3867,27 m². Las dimensiones de las plazas serán de 5.0x2.5 m, excepto las plazas adaptadas a personas con discapacidad de dimensiones 5.0x3.5 m y las plazas dedicadas a motos de dimensiones 5.0x1.5 m.

En el proceso constructivo destaca la construcción de muros pantallas de 12.2 m de profundidad y espesor 65 cm. Posteriormente se realizará el vaciado del terreno con medios mecánicos. La cimentación se resolverá mediante zapatas aisladas y, en cuanto a los forjados, se optará por losas alveolares pretensadas.

Durante la ejecución de la obra se reducirá el número de carriles de circulación en el perímetro de esta, suprimiendo también el sentido de circulación de entrada a la ciudad en el tramo de la Avenida de Madrid que delimita con la zona de obra. Por ello, será preciso establecer rutas alternativas de entrada al tráfico rodado.

Finalizada la obra se procederá a ejecutar una reurbanización de la plaza situada sobre el aparcamiento, disponiendo un amplio espacio ajardinado y un área de juegos infantiles.

28.4 DATOS RELEVANTES DE LA OBRA

- Factores climatológicos: Clima continental, con una temperatura promedio máxima de 23.5°C en Julio y una temperatura promedio mínima de 2.9°C en Enero. La precipitación en Lugo es significativa. Se considera que esto podría afectar al plazo de ejecución, pero no a la seguridad en obra.
- Plazo de ejecución previsto: 12 meses.
- Número máximo de operarios simultáneamente: 20
- Presupuesto base de licitación + IVA: 4.933.471,47 €
- Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud: 21.486,57 €.€

28.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

• Instalaciones eléctricas provisionales:

- Protecciones colectivas:
 - Interruptor diferencial de In < 30 m.A.
 - Interruptores magnetotérmicos.
 - Tomas de tierra.
 - Usar equipos con doble aislamiento.
 - Diseño adecuado de circuitos.
 - Índices de estanqueidad y resistencia (mínimo IP45).
 - Utilizar tensiones de seguridad: 50 V, 24 V y 12 V.

- Cuadro eléctrico:

- Ubicación en zonas sin riesgo de caída de materiales.
- Carcasa conectada a instalación de puesta a tierra.
- Elemento instalados sobre placa aislante.
- Interruptor diferencial.
- Interruptores magnetotérmicos.
- Aislamiento de partes activas.
- Cerrado con llave.

- Conductores de distribución interna:

- Disponer de protección especial contra daños mecánicos.
- Se deberán colocar elevados para no interferir en el paso de máquinas y vehículos.
- Se evitará colocarlos en zonas de paso o de acopios de materiales.

- Se evitará colocarlos en zonas encharcadas.
- Las tomas de corriente serán del tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

· Rampas y escaleras:

- Los pavimentos serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
- Pendiente del 12% cuando su longitud sea menor a 3 m.
- Pendiente del 10% cuando su longitud sea menor a 10 m.
- Pendiente del 8% en el resto de los casos.

· Escaleras de servicio y escalas fijas:

- Los pavimentos serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
- Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 m, excepto en las de servicio que será de 55 cm.
- Las escalas fijas tendrán la anchura mínima de 40 cm y la distancia máxima entre peldaños de 30 cm.

· Locales provisionales:

- Vestuarios (2m² por trabajador), con taquillas numeradas, bandos de madera con estructura metálica, duchas (1 por cada 10 trabajadores), ventanas, calefacción y aliviaderos.
- Aseos con lavamanos, termo, cabina para WC, urinarios (1 por cada 20 trabajadores), aliviaderos, grifo provisorio de manguera y ventilación.
- Sala de primeros auxilios (si hay más de 50 trabajadores) con botiquín, camilla, pileta de agua potable, taquilla, mesa, asientos...
- Se podrá disponer de una caseta de obra como oficina.

· Zonas de acopio:

- Situadas al aire libre en zonas acotadas.
- Las dimensiones de esta zona pueden ir modificándose según la cantidad y naturaleza de los materiales.

· Almacén de productos peligrosos:

- No es un local de trabajo, por lo que las dimensiones y distribución estarán en función de las características de los materiales a almacenar.
- Deberá procurarse que el local esté permanentemente ventilado.

**28.6 ANÁLISIS DE RIESGOS****28.6.1 ANÁLISIS DE RIESGOS POR INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA**

Se informará a la obra de las canalizaciones de agua, gas y electricidad que se verán afectadas para comunicar a las compañías responsables de los servicios la previsión de su desvío. Mientras su desvío no se haga efectivo, se adoptará una serie de medidas preventivas:

- No utilizar picos, barras, clavos u objetos metálicos puntiagudos en terrenos blancos donde puedan estar situados cables subterráneos.
- Si se desconoce el trazado, la profundidad y la protección de los cables se podrá excavar con maquinaria hasta 1 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0.50 m se utilizarán martillos neumáticos, picos, barras, etc... a partir de la cual se utilizará una pala manual.
- Con carácter general, en los casos en los que la conducción quede al aire se evitará que pueda ser dañada accidentalmente, apuntalándola o colocando obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea para continuar los trabajos en el interior de las zanjas se tendrán en cuenta 5 reglas básicas:
 - Descargo de línea.
 - Bloqueo contra cualquier alimentación.
 - Comprobación de la ausencia de tensión.
 - Puesta a tierra y en cortocircuito.
 - Recubrimiento o delimitación para evitar posibles contactos con partes cercanas en tensión.
- Si se conoce perfectamente el trazado y profundidad de la línea o se dispone de detectores de campo que indican con más o menos precisión el trazado y profundidad de la línea, se podrá excavar con maquinaria hasta 0.50 m de conducción, a partir de la que se utilizará la pala manual.

· Líneas eléctricas subterráneas:

- No tocar o alterar la posición de los cables.
- Evitar la presencia de cables descubiertos sobre los que pueda circular maquinaria, así como los contactos accidentales.
- Informar inmediatamente a la compañía competente si un cable sufre daño.
- Mantener unas perfectas condiciones de visibilidad y señalización durante la duración de los trabajos.

· Conducciones de gas:

- Identificar el trazado de la tubería a partir de planos de la misma.
- Se procederá a la localización de la tubería marcando su dirección y profundidad, indicando además un área de seguridad.



- En caso de que las conducciones estén enterradas a una profundidad menor de 1 m se realizarán catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, para comprobar su posición exacta.
- Si las conducciones se encuentran a una profundidad mayor de 1 m se podrá excavar con maquinaria hasta llegar a 1 m de profundidad, a partir de este punto, se procederá como se ha indicado en el punto anterior.

Una vez localizada la tubería mediante catas, se procederá a la excavación teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las dimensiones y profundidad de la zanja a excavar se fijarán en función de la maquinaria y del personal que intervengan en la excavación.
- En caso de tener que realizar alguna intervención en la tubería se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, pero nunca superior a 15 m, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos.
- En caso de dudas en la existencia o localización de las canalizaciones, se requerirá si es necesario la presencia de un técnico designado por el titular de la empresa para que supervise los trabajos de excavación.
- Como ya se ha expresado anteriormente, no se permitirá la utilización de maquinaria para excavación a una distancia inferior a 0.50 m de la tubería de gas.
- Se procederá a la señalización de indicación de acceso a la obra, circulación en la zona de trabajo y puntos de posible peligro.
- Queda terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área, así como manipular cualquier aparato o instrumento de la instalación de servicio.
- No almacenar materiales sobre las conducciones.
- Queda prohibida la utilización de calzado con elementos metálicos, para evitar la formación de posibles chispas al entrar en contacto con otros elementos metálicos.
- Queda prohibido utilizar tuberías, válvulas, etc...como puntos de apoyo para levantar cargas.
- Todas las máquinas eléctricas utilizadas en la proximidad de conducciones de gas dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Para cambiar las bombillas de los portalámparas en las zonas de conducciones de gas es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- En caso de escape, incendio o explosión se retirará a todo el personal más allá de la distancia de seguridad señalada, permitiendo solo la entrada del personal de la compañía instaladora.

• Conducciones de agua:

- En trabajos sobre conducciones de agua se tomarán las medidas necesarias para evitar dañar accidentalmente las tuberías y provocar el corte del suministro.
- Una vez localizada la tubería se señalará con piquetas marcando su dirección y profundidad.

- En caso de que la profundidad de excavación sea superior a la cota de la conducción, se suspenderá o apuntalará, para evitar la rotura por flexión en tramos de excesiva longitud, y se señalizará convenientemente para evitar posibles daños por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de iluminación si el caso lo requiere.
- Queda prohibido almacenar cualquier tipo de material sobre la conducción.
- En ningún caso se manipularán válvulas o otros elementos de la conducción si no se dispone de la autorización de la compañía instaladora.
- Queda prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para levantar cargas.
- En caso de rotura debe comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

28.6.2 ANALISIS DE RIESGOS POR FASES DE OBRA

Para la ejecución del proyecto se prevén las siguientes fases de obra:

- Demolición.
- Ejecución de pantallas.
- Movimientos de tierra.
- Encofrado, armado y hormigonado.
- Cimentación y Saneamiento.
- Transporte y montaje de forjados prefabricados.
- Firmes y pavimentos.
- Carpintería y Albañilería.
- Enfoscados.
- Fontanería.
- Instalación eléctrica.
- Pintura.
- Falsos techos de escayola.
- Montaje de vidrio.
- Alicatados.
- Colocación de ascensores.

28.6.2.1 DEMOLICIÓN

Medidas previas a la demolición:

- Anular las instalaciones existentes, agua, corriente eléctrica, gas, teléfono... ya que el hecho de no hacerlo supone un grave riesgo de electrocuciones, inundaciones por rotura de tuberías e intoxicación.
- Colocación de vallas y señales de tráfico en las inmediaciones, con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.

**Riesgos más frecuentes:**

- Fractura de piernas.
- Pinchazos por clavos en las extremidades.
- Golpes por objetos o herramientas en distintas partes del cuerpo.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamiento por objetos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Inhalación de polvo.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Desinfectar y desinsectar en caso necesario.
- La pala cargadora, utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombro, estará dotada de pórtico de seguridad (FOPS).
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.
- Se debe evitar trabajar en obras de demoliciones cubiertas de nieve o en días de lluvia.

Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Mascarillas individuales contra el polvo.
- Protectores auditivos.

28.6.2.2 EJECUCIÓN DE PANTALLAS**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Ruido.
- Golpes y cortes.
- Contactos eléctricos por operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Mantener el orden y limpieza en la obra.
- Retirada del agua y lodos de los terrenos excavados.
- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante.
- Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos.
- No pasar por detrás de máquinas en movimiento.
- Utilizar ropa reflectante.
- La plataforma de trabajo será estable, horizontal con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.
- Utilización de protección auditiva en ambientes ruidosos.
- Comprobar que las herramientas están en buenas condiciones de uso, vigilando su correcto estado de conservación.
- Los equipos tendrán toma a tierra e interruptores diferenciales.
- Señalizar y delimitar las zonas de trabajo con riesgo eléctrico.
- Proteger cables eléctricos en las zonas de paso de maquinaria.
- No realizar esfuerzos innecesarios ni adoptar posturas incorrectas.
- Utilizar siempre que sea posible medios mecánicos para el movimiento de objetos pesados.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero, PVC o goma.
- Mascarilla.
- Gafas de seguridad.

28.6.2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS**28.6.2.3.1 VACIADOS****Riesgos más frecuentes:**

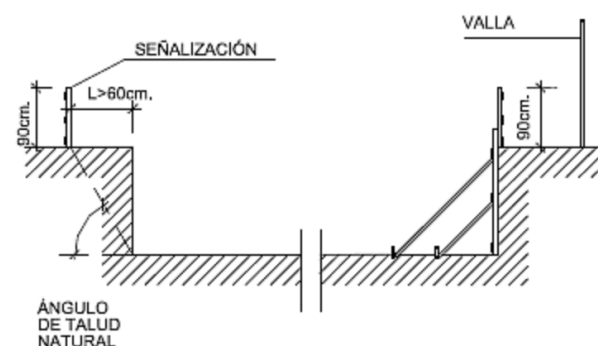
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas de personas u objetos en zonas excavadas.
- Vuelco de maquinaria y camiones empleados en el vaciado y evacuación de las tierras.
- Atropellos producidos por la maquinaria de excavación y camiones.



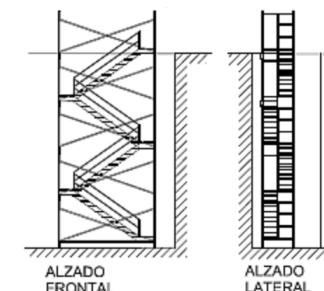
- Trauma sonoro en los operarios que manejen maquinaria con martillos picadores.

Medidas preventivas:

- **Afecciones o desplomes de edificaciones o estructuras colindantes:** Con anterioridad al inicio de los trabajos de vaciado en un solar, se reconocerán los edificios o estructuras anexos que pudiesen resultar afectados, con especial atención a sus cimentaciones, adoptándose las medidas precisas como apeos, apuntalamiento o colocación de testigos.
- **Desprendimiento de tierras:** con anterioridad al inicio de los trabajos se habrán determinado las características principales de los terrenos del vaciado, tales como talud natural, portante, nivel freático, contenido de humedad, estratificaciones y todas aquellas que se estime que pudieran afectar a la excavación.
Si se presentara riesgo de desprendimiento, la excavación se desarrollará con un ángulo de talud igual o inferior al del talud natural.
En vaciados por "bataches" cuyos parámetros de anchura y longitud resulten superiores a los 3 m se entibarán adecuadamente.
Tanto los materiales procedentes del vaciado, como los que vayan a utilizarse en las obras, se ubicarán a distancia suficiente de los bordes de excavación, con el fin de evitar sobrecargas que puedan dar origen a desprendimientos.
Como norma práctica se recomienda que esta distancia no resulte inferior a 60 cm, aunque vendrá determinada en función del dimensionado de profundidades y anchuras de excavaciones.
En el caso de presencia de agua en la obra se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o cimentaciones próximas. Se
- **Caída de personas en zonas excavadas:** El perímetro del vaciado deberá estar protegido mediante una valla, de altura no inferior a los 2 m y preferentemente situada a una distancia no menor de 1.50 m de los bordes de excavación.



Para el acceso de personas al fondo de vaciado, si la altura resulta superior a 7 m deberán disponerse de escaleras con descansillos y barandillas de protección, preferentemente ancladas a las paredes de excavación.



- **Vuelcos de maquinaria empleadas en el vaciado y evacuación de tierras:** En los casos de utilizarse retroexcavadoras, siempre se trabajará con estabilizadores. Cuando resulte necesario el desplazamiento de maquinaria de excavación por pendiente con la cuchara llena, siempre se efectuará con esta a ras de suelo.
Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido ante la coronación de los taludes para evitar la caída accidental.
La maquinaria de excavación irá siempre equipada de cabina de seguridad, y en su defecto de pórticos de seguridad.
La presión de los neumáticos de la maquinaria de excavación será revisada diariamente.
- **Atropellos:** La maquinaria de excavación y camiones de obra irán equipados de señal luminosa y acústicos de marcha atrás, así como retrovisores a ambos lados.
En ningún caso deberá utilizarse maquinaria de excavación para el transporte de personas.
- **Trauma sonoro en los operarios que manejen maquinaria con martillos picadores:** Los operarios que manejen maquinaria en la que puedan estar sometidos a niveles de ruido superiores a los 80 dBA, utilizarán protectores auditivos y serán sometidos a periódicos controles de audiometría.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas individuales contra el polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes.
- Chalecos reflectantes para personal de a pie.



28.6.2.3.2 APERTURA DE ZANJAS

Riesgos más frecuentes:

- Desplome de tierras por filtraciones o sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Electrocuciones.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- En presencia de agua en la obra se procederá de inmediato a su achique para evitar alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los bordes de la excavación.
- El capataz revisará el frente de avance y los taludes laterales de excavación antes de reanudar las tareas interrumpidas, con el fin de detectar posibles alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación (2 m como norma general).
- Queda prohibido la realización de trabajos al pie de taludes inestables.
- Antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos se inspeccionará el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de Obra.
- Se instalará una barrera de seguridad de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado.
- Queda prohibido realizar permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Queda prohibido permanecer al pie de un frente de excavación recién abierto, antes de haber procedido a su saneamiento.
- Queda prohibida la circulación interna de vehículos a una distancia de aproximación al borde de coronación de la excavación inferior a 3 m para vehículos ligeros y 4 m para vehículos pesados.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz.
- Queda prohibida la circulación por el borde de excavación. Se dispondrán escaleras de acceso y se balizara el borde con vallas situadas a 1.5 m de este.
- No se sobrecargará la cuchara cargadora ni los camiones.

- Los desniveles en el terreno quedarán debidamente señalizados.
- Queda prohibida la presencia de vehículos ajenos al trabajo realizado.
- Se procederá a la detección de líneas eléctricas enterradas mediante la utilización de detectores y la excavación en la zona será manual. En el caso de la presencia de líneas eléctricas aéreas se dispondrán detectores de gálibo.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.

28.6.2.4 ENCOFRADO Y ARMADO

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento entre objetos al colocarlos en su ubicación definitiva, al realizar el enganche, montaje...
- Atrapamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos por mala ubicación o no utilización de los elementos de estabilización del propio vehículo.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento por mala estabilización o desprendimiento de tierras.
- Caída o desprendimiento de objetos por incorrecto estrobo de la carga, rotura de elementos de elevación o amarre...
- Golpes, proyecciones o cortes con objetos o herramientas en el transporte de armaduras, o en la preparación o colocación de las mismas.
- Quemaduras durante la soldadura de armadura.

Medidas preventivas:

- Antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra.
- Los paneles de encofrado y piezas de gran tamaño serán guiados con cabos.
- Las máquinas y vehículos se ubicarán en zona estable, uniforme y nivelada y en su caso utilizará los elementos de estabilización de los que disponga.



- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados se hará uso del arnés de seguridad anticaídas.
- No se deberá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Para evitar caídas se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
- Revisión periódica de los elementos de izado.
- La grúa automóvil no se trasladará con cargas suspendidas.
- El izado de cargas será en vertical y no en oblicuo.
- Se garantizará el campo visual del gruista durante todo el proceso de traslado, en caso contrario se acompañará de señalista y ambos se comunicarán por medio de un código de señales previamente establecido.
- Las cargas no se trasladarán por encima de personas.
- Las herramientas de mano se trasladarán en cinturones adecuados.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.
- No se trepará por las propias armaduras utilizándose los medios auxiliares adecuados.
- Antes de desenganchar la armadura ésta deberá de estar convenientemente sujeta a una de las caras del encofrado previamente estabilizado, y/o a los arranques o esperas pertinentes.
- La elevación o descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Cuando se hagan trabajos de soldadura, se balizará la zona de influencia de la misma, para evitar quemaduras.
- Los elementos sobresalientes tales como redondos, etc, que no puedan ser cortados, y que supongan un riesgo para los trabajadores, serán protegidos en sus extremos.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se realizará suspendiendo la carga por dos puntos separados mediante eslingas.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán y acopiarán en un lugar adecuado para su posterior carga y transporte.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Pantalla soldador.
- Guantes y mandil de cuero para soldadura.

28.6.2.5 HORMIGONADO**Medidas preventivas:****1) Vertido mediante cubo:**

- Se prohíbe superar la carga máxima admisible por la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

2) Vertido de hormigón mediante bombeo:

- El manejo de la bomba de hormigón estará realizado por el personal especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del hormigonado de una superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que controlan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por tapones y sobre presiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación para evitar tapones.
- Queda prohibido introducir la pelota de limpieza sin instalar antes la red de recogida a la salida de la manguera. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

3) Hormigonado de muros:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz o encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de



los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar.

- El acceso al trasdós del muro se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso escalando el encofrado por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado el capataz o encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado y forjados.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos,
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento en que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre los cajetones en prevención de caídas a distinto nivel.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares se realizará desde "castilletes de hormigonado".
- La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.

Equipos de protección individual:

- Cascos de polietileno.
- Guantes impermeabilizados de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

28.6.2.6 TRANSPORTE Y MONTAJE DE FORJADOS PREFABRICADOS

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra elementos móviles de la maquinaria.
- Proyección de fragmentos.
- Riesgo de pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas:

- La descarga se realizará con los útiles y maquinaria adecuados, comprobando que los medios empleados funcionen correctamente e impidiendo el tránsito o la presencia de personas bajo el radio de acción de la carga.
- Si en la descarga se utiliza una carretilla elevadora, se cuidará que la zona por la que está circule esté perfectamente nivelada y compactada.
- Comprobar que las placas alveolares no sobresalgan lateralmente más de 1.20 m de las palas, ya que podrían fisurarse en su cara superior por efecto del peso propio de los vuelos laterales de las mismas.
- En el caso de acopio de material en obra, el terreno deberá constituir una superficie llana, compacta y nivelada, sobre la que se colocarán las placas alveolares apoyadas en sus extremos y en toda su anchura sobre dos durmientes de madera.
- El acopio se realizará en no más de 6 tandas.
- De no realizar el acopio de modo adecuado, puede producir la rotura del material.
- Para su colocación será necesaria la participación de dos operarios que controlen desde los extremos su correcto posicionamiento.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Arnés de seguridad con perneras para trabajar en altura.
- Mosquetones para anclaje de los cinturones de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco.
- Guantes de cuero o goma.
- Botas de seguridad de puntera y plantilla metálica con antideslizante.

**28.6.2.7 FIRMES Y PAVIMENTOS****Riesgos más frecuentes:**

- Quemaduras y deshidrataciones.
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Polvaredas que reduzcan la visibilidad.
- Ruido.
- Dermatitis por contacto con el hormigón y el cemento.
- Inhalación de polvo o partículas en suspensión.
- Inhalación de vapores tóxicos.

Medidas preventivas:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para prevenir caídas.
- Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones: anchura mínima de 60 cm, huella mayor de 23 cm y contrahuella menor de 20 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben expresamente los “puentes de un tablón”.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas en prevención del riesgo de caídas al vacío.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de paletas se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Mascarillas con filtro químico.
- Rodilleras almohadilladas.

28.6.2.8 ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y FONTANERÍA**Riesgos más frecuentes:**

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Dermatitis por el contacto con el hormigón y el cemento.
- Cortes por el manejo de herramientas.

- Proyección de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes por objetos o herramientas.

Medidas preventivas:

- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina o herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado para evitar accidentes.
- El “cuelgue” de hojas de puertas se efectuará por un mínimo de dos operarios para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes o caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se realizará con “portalámparas estancos con mango dieléctrico” y con “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V, o bien a 12 V con corriente continua.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas con de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire” para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas. Se instalará en cada una de ellas una “pegatina” en tal sentido si no están dotadas de doble aislamiento.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiará conforme se avance, depositando el escombros en volquetes, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad de polietileno.



- Guantes de cuero, PVC o de goma.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

28.6.2.9 ENFOSCADOS

Medidas preventivas:

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material...etc, para estos fines, evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se realizará con "portalámparas estancos con mango dieléctrico" y con "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V, o bien a 12 V con corriente continua.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad de polietileno.
- Guantes de cuero, PVC o goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Cinturón de seguridad de clases A y C.

28.6.2.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución o quemaduras.
- Incendios por una incorrecta instalación de la red eléctrica.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Aislar la parte de la instalación a trabajar de toda fuente de alimentación mediante el distanciamiento en aire o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar el aislamiento eléctrico.
- Descargar los condensadores que puedan tener tensión, una vez realizada la desconexión.
- Prevenir la realimentación, bloqueando los dispositivos de corte y señalizando la prohibición de maniobras sobre ellos.
- Verificar la ausencia de tensión de la zona de trabajo: en el caso de alta tensión comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo de verificación antes y después de la misma. Para la comprobación en cables utilizar tenazas pincha-cables o cualquier procedimiento que asegure la protección del trabajador.
- El equipo de puesta a tierra debe conectarse, en primer lugar, a la toma de tierra, y a continuación a los elementos de puesta a tierra. Debe quedar visible desde la zona de trabajo.
- Si durante el trabajo se deben cortar o conectar los conductores, existiendo, así, peligro de diferencias de potencial, efectuar, puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo.
- Protegerse frente a los elementos próximos en tensión y delimitar la zona con señalización de seguridad.
- Los trabajos deben ser realizados por trabajadores cualificados o autorizados y se debe mantener un registro de trabajo.
- Se debe disponer de apoyos sólidos y estables.
- Utilizar la iluminación suficiente (de 200 a 500 lux) para realizar su trabajo.
- No llevar metales como pulseras, relojes, cremalleras, etc.
- Señalizar la zona de trabajo.

Equipos de protección individual:

- Botiquín de seguridad frente a riesgo eléctrico.
- Accesorios aislantes para cubrir partes activas.
- Escaleras de madera o fibra.
- Vestimentas de algodón ceñidas en muñecas y tobillos, y con aislamiento adecuado a la tensión.
- Cascos de seguridad con pantalla de policarbonato.
- Guantes contra agresiones eléctricas y adecuados a la tensión de uso.



28.6.2.11 PINTURA

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Proyección de cuerpos extraños en los ojos.
- Intoxicación por atmósfera nociva.
- Contacto con sustancias corrosivas.

Medidas preventivas:

- Las pinturas, barnices, disolventes, etc, se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal cerrados para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se realizará con “portalámparas estancos con mango dieléctrico” y con “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V, o bien a 12 V con corriente continua
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas con de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad de polietileno.
- Guantes de PVC largos.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable con grado de protección adecuado a la concentración de gases y vapores de los productos a utilizar.
- Gafas de seguridad antipartículas y gotas.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

28.6.2.12 MONTAJE DE VIDRIO

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies.

Medidas preventivas:

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical y se deberán señalar.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal para significar su existencia.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad de polietileno.



- Guantes o manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo.

28.6.2.13 FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA

Medidas preventivas:

- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola tendrán la superficie horizontal cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales y escaleras apoyadas contra los paramentos para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se realizará con “portalámparas estancos con mango dieléctrico” y con “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V, o bien a 12 V con corriente continua.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos y planchas de escayola se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Equipos de protección individuales:

- Cascos de seguridad de polietileno.
- Guantes de cuero, PVC o goma.
- Botas de goma con puntera reforzada.

- Gafas de protección contra gotas de escayola.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

28.6.2.14 ALICATADOS

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por maquinaria o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias causticas o corrosivas.
- Exposición al polvo.

Medidas preventivas:

- El corte de piezas para alicatados será siempre al aire libre mediante rebarbadoras o mesas cortadoras circulares.
- Las herramientas de corte se mantendrán en perfecto estado de mantenimiento, y serán utilizadas por personal formado para ello.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.
- El transporte dentro de cada planta de los materiales necesarios se realizarán mediante carretillas.
- Al interrumpir una zona de paso por trabajos de solado, se indicará una ruta alternativa.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.
- Comprobar que las herramientas eléctricas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- El lugar de almacenamiento se señalará convenientemente.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica para sobreesfuerzos.
- Ropa de trabajo.



- Rodilleras.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

28.6.2.15 COLOCACIÓN DE ASCENSORES

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas al vacío por el hueco del ascensor.
- Golpes por el manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos por piezas pesadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

- Antes de iniciar los trabajos, se cargará la plataforma con el peso máximo que deba soportar, aumentado en un 40% de seguridad. La prueba de carga se realizará a una altura de 30 cm sobre el fondo del hueco del ascensor.
- La plataforma de trabajo se mantendrá siempre libre de recortes y de material sobrante.
- Queda prohibido arrojar tortillería y fragmentos desde la plataforma al hueco del ascensor.
- Antes de proceder a tener los plomos para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificará que todos los huecos de acceso al hueco para ascensores, están cerrados con barandillas provisionales de 90 cm de altura.
- Si por alguna causa debieran realizarse trabajos por encima de la plataforma de trabajo en el hueco para el ascensor, se dotará a ésta de una visera de protección contra impactos.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.

28.6.3 ANALISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Para la ejecución de este proyecto se prevé la utilización de la siguiente maquinaria y medios auxiliares:

- Pala cargadora.
- Camión basculante.
- Retroexcavadora.
- Cuchara bivalva.
- Camión hormigonera.
- Grúa torre.
- Dúmper.
- Compactadora.
- Volquete.
- Montacargas.
- Cortadora de material cerámico.
- Vibrador.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.
- Soldadura.
- Martillo neumático.

- Andamios.
- Escaleras.

28.6.3.1 PALA CARGADORA

Riesgos más frecuentes:

- Choques.
- Vuelcos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Golpes.
- Inhalación de polvo.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Caídas de objetos.

Medidas preventivas:

- Señalización luminosa y acústica de marcha atrás.



- Las subidas y bajadas de la maquinaria se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.
- Se guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a zanjas, pozos y taludes.
- Se limpiarán adecuadamente las lunas y retrovisores para garantizar una visibilidad adecuada.
- Se señalará acústicamente el inicio del movimiento tras una parada.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la máquina.
- No se realizarán operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Extintor situado en la cabina del conductor.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.
- Se dotará a la máquina de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón elástico anti-vibratodo.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica obligatoria a partir de 90 dBA.

28.6.3.2 CAMIÓN BASCULANTE**Riesgos más frecuentes:**

- Atropello de personas.
- Vuelco del camión.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Proyección de partículas.
- Golpes.

Medidas preventivas:

- Los camiones deberá estar en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de bajar del camión, éste quedará perfectamente inmovilizado, con el freno de mano puesto, de forma que no pueda moverse y dar lugar a atrapamientos.

- Antes de iniciar la maniobra de carga y descarga, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán gatos de inmovilización si el camión los posee.
- Al bascular en vertederos y proximidades de zanjas, se instalarán los gatos de inmovilización y se asegurará la correcta sujeción del contenedor en su parte inferior por los ganchos del camión.
- En todo momento se respetará la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes provenientes de señalistas autorizados al efecto.
- En todos los trabajos, el conductor deberá ser cualificado y dotado de medios de protección personal.
- Para realizar las operaciones de carga y descarga el camión se estacionará sobre suelo llano y horizontal, lejos de una zona blanda, borde de excavación, etc.
- Queda prohibido saltar de la cabina del camión al suelo.
- Los contenedores no deben sobrecargarse de forma que sobresalgan los materiales por encima de la caja.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%.
- El contenedor se cubrirá con una lona en previsión de derrames.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Calzado para la conducción.
- Faja elástica de protección de cintura antivibraciones.

28.6.3.3 RETROEXCAVADORA**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de materiales desde la cuchara.
- Caída por pendientes, al borde de taludes, cortes o similares.
- Vuelco de la máquina.
- Quemaduras por contacto con las partes calientes de la maquinaria.
- Atropellos.
- Choque con otros vehículos.
- Golpes.
- Deslizamiento de la maquina en terrenos embarrados.
- Atrapamiento por partes móviles de la maquina.
- Proyección de objetos o fragmentos.
- Inhalación de polvo.



- Ruidos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones por defectos en la maquinaria.

Medidas preventivas:

- El maquinista deberá conocer el plan de circulación de la obra y deberá informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo.
- Si el lugar de trabajo se encuentra próximo a las zonas de paso de maquinas, el sentido de la marcha de la retroexcavadora deberá coincidir con el sentido de la marcha del resto de maquinaria de la obra.
- Será necesario realizar comprobaciones periódicas del estado de la maquinaria.
- Cuando la máquina este trabajando de manera estática se deberá emplear los gatos estabilizadores, siempre que la máquina disponga de ellos.
- No deberán liberarse los frenos de la maquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización de ruedas.
- En caso de manipulación del sistema eléctrico deberá desconectarse la máquina extrayendo la llave de contacto.
- Cuando la maquina se encuentre fuera de servicio o en periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, con el motor parado y el freno de estacionamiento accionado.
- La zona de apoyo en el terreno deberá ser suficientemente sólido como para soportar el peso de la carga de la máquina.
- Tanto la velocidad como el movimiento de la máquina deberán ser lentos, de manera que se pueda frenar con seguridad sin colisionar con cualquier obstáculo, o dar la vuelta con facilidad si fuese necesario.
- Queda prohibido arrancar el motor sin asegurarse de que no hay nadie en la zona de trabajo de la pala.
- El conductor de la maquinaria deberá mantenerla limpia de grasa y aceite.
- No se deberá guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la maquina para evitar el riesgo de incendios.
- Se recomienda no hacer modificaciones, ampliaciones o montajes de quipos adicionales en la maquina, ya que podría perjudicar la seguridad de la misma.
- Los accesos y recorridos de los vehículos deberán estar señalizados en el interior de la obra.
- La maquina debe estar equipada con extintores de polvo químico.
- La retroexcavadora deberá llevar una carcasa de protección o resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.
- Se recomienda que los trabajos de extracción se realicen de cara a la pendiente.
- El material cargado en la pala no deberá sobrepasar el peso máximo considerado de seguridad para la máquina.

- No se deben derribar elementos más altos que la maquina con la cuchara extendida.
- Cuando se circule por carretera con la retroexcavadora, se deberán bloquear los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos que correspondan.
- Está totalmente prohibido dormir bajo la sombra que proyecta la pala cargadora en posición de reposo.
- No se deberá mover la retroexcavadora con la cuchara enterrada en el suelo ni excavar aprovechando la masa de la maquina.
- Para trabajar en agua o fango, la altura del agua no deberá pasar el centro del rodillo de apoyo de la oruga.
- No se usará la cuchara como martillo, ya que podría dañarla. Tampoco se utilizará para realizar trabajos de grúa.
- No deberá utilizarse la fuerza de rotación de la maquina para mover piedras o demoler paredes.
- En los trabajos en zanjas, si no se tiene visibilidad de la zona de trabajo se deberá operar bajo las órdenes de un señalista.
- Queda prohibido subir o bajar de la maquina en marcha.
- Cuando se bajen pendientes con la retroexcavadora no se deberá hacer en punto muerto o con el motor parado.
- En los trabajos de mantenimiento se deberá apoyar la cuchara, parar el motor y accionar el freno de mano, bloqueando la maquina.
- Se evitará realizar ajustes cuando el motor se encuentre caliente para evitar posibles quemaduras.
- Se tratará de trabajar, siempre que las posibilidades lo permitan, de espaldas al viento, de manera que no se pierda visibilidad.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón antivibraciones.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo para picado con martillo.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Chalecos reflectantes.

28.6.3.4 CUCHARA BIVALVA**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Golpes.
- Caída de objetos.



- Vuelco de la cuchara bivalva por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas o repetitivas.
- Atropellos.
- Colisión con otras máquinas.

Medidas preventivas:

- Conocer el estado de la obra, la existencia de zanjas abiertas, terraplenes...
- Mientras circule la cuchara, ésta debe estar cerca del suelo y recogida.
- Debe cuidarse el mantenimiento de los cables, que deben estar limpios y engrasados. Cuando se vean deteriorados, se cambiarán por unos nuevos.
- Cuando se deba bajar o subir de la cabina se hará frontalmente a esta, utilizando los peldaños dispuestos a este fin, no saltando. Tampoco se hará si la cuchara está en movimiento.
- Queda prohibido llevar personas en la cuchara ni utilizarla para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Cuando la cuchara esté trabajando, debe estar parada y con los frenos acoplados. No se deben realizar movimientos bruscos, ni cuando se deja la cuchara ni al levantarla, para no disminuir la resistencia de los cables.
- Los productos excavados deben descargarse en lugares previamente fijados o directamente en el camión.
- Para evitar golpes cuando se carguen camiones se hará con precaución y sin que el conductor esté dentro.
- Cuando la máquina esté parada, apoyará la cuchara en el suelo, nunca se dejará levantada y se pondrá calzas en las ruedas.
- No se dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de las zanjas.
- Se evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20%.
- Cuando se circule en pendientes se hará con la marcha puesta, nunca en punto muerto. La cuchara bivalva debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Si en la zona de trabajo hay un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.
- Después de circular por lugares con agua se comprobará el buen funcionamiento de los frenos.
- La cuchara bivalva debe disponer de cabina antivuelco.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Faja lumbar para evitar vibraciones.
- Protectores auditivos.
- Máscaras antipolvo.

- Chaleco reflector.

28.6.3.5 GRÚA TORRE**Medidas preventivas:**

- La grúa estará dotada de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- La grúa estará dotada de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- La grúa estará dotada de cable fiador de seguridad para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre o a lo largo de la pluma, desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la dirección facultativa o jefatura de obra.
- La grúa torre estará dotada de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier período de trabajo se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras: izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil, dejar la pluma en posición veleta y poner los mandos a cero.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en la obra, por criterios e seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm de profundidad y el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona con tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tabloncillos enrasados en el pavimento.
- La grúa estará dotada de mecanismos limitadores de carga para el gancho y de desplazamiento de carga para la pluma, en prevención del riesgo de vuelco.
- Los gruistas siempre llevarán puesto el cinturón de seguridad clase C que amarrarán a un punto sólido y seguro.
- Queda prohibido el traslado de cargas en el recorrido de la grúa fuera del recinto de la obra, en especial de los viales y solares limítrofes.
- No izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo, ya que puede hacer caer la grúa.
- No elevar cargas mal flejadas, ya que pueden desprenderse durante el transporte y causar lesiones.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.



- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

28.6.3.6 DUMPER

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco durante los trabajos de vertido.
- Vuelco de la maquinaria en tránsito.
- Atropellos.
- Choques por falta de visibilidad.
- Caída de personas.
- Golpes por movimientos bruscos.
- Desplome sobre el conductor o personas próximas.
- Golpes.
- Intoxicación por inhalación de humos del tubo de escape.
- Ruido.
- Polvo.

Medidas preventivas:

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se establecerán vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohíbe expresamente, conducir el dumper a velocidades superiores a 20 Km/h.
- El dumper debe ir equipado de un pórtico metálico antiatrapamiento en caso de vuelco.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de trabajo.
- Cinturón elástico antivibraciones.

28.6.3.7 COMPACTADORA

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques contra otros vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de los ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

- Utilizar compactadores con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el compactador esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash, así como de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por obra, verificar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica que fija el RD 1215/1997, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, etc.
- Queda terminantemente prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.



- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el compactador lo permita.
- Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del compactador sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar la existencia de un extintor en el compactador.
- Comprobar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas.
- No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla...) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- Prohibido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- En trabajos en pendiente, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- No utilizar el freno de estacionamiento como freno de servicio.
- En pendientes, utilizar la marcha más corta.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, la máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso puedan soportar el peso del compactador y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la excavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Poner los frenos, sacar las llaves del

contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

28.6.3.8 VOLQUETE

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída del vehículo durante maniobras en marcha de retroceso.
- Riesgo de daños a la salud derivados del polvo y vibraciones.

Medidas preventivas:

- Evitar trabajar en pendientes pronunciadas. Como norma general no se aconsejan pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Se debe circular marcha atrás por las pendientes y marcha hacia delante por las rampas.
- Se deben colocar topes adecuados para las ruedas delanteras, cuando se tengan que verter materiales junto a zanjas y taludes. Estos topes estarán situados a una distancia prudencial del borde del terreno, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Los materiales transportados nunca se echarán directamente en zanjas y taludes con el vehículo. Se depositarán al lado y posteriormente con una pala mecánica o bien manualmente, se tirarán dentro.
- Se prohíbe la sobrecarga de las carretillas de manera que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote de las carretillas auto volquetes.
- Se prohíbe conducir las carretillas auto volquetes a velocidades superiores a 20 Km/h.
- Las carretillas auto volquetes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Las carretillas auto volquetes para el transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las carretillas auto volquetes.



- Estarán dotados de faros marcha adelante y retroceso.
- Antes de comenzar a trabajar, asegúrese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
- Previamente al inicio del trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.
- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

28.6.3.9 MONTACARGAS**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Atrapamientos entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

- La estructura del montacargas se colocará sobre una superficie estable y resistente.
- Se fijará el montacargas a la pared con anclajes firmes que mantengan la verticalidad del elevador.
- Queda prohibido el transporte de personas en el montacargas.
- Se instalará el montacargas alejado de la zona de acceso a la obra.
- Los montacargas temporalmente fuera de servicio tendrán que señalizarse.
- El elevador estará fuera de zonas de posibles proyecciones de materiales que puedan incrustarse entre el piñón y la cremallera, o entre los tubos guía de mástiles y rodillos.
- Se comprobará que los tornillos de los motorreductores estén perfectamente apretados.
- Los trabajos de mantenimiento se realizarán en posición de máquina parada y desconectada.
- La plataforma se cargará con el material, que se ha de elevar uniformemente repartido y perfectamente sujetado cuando sea necesario.
- La zona de trabajo se delimitará con vallas.

- Los elementos mecánicos del motor de cada montacargas, han de estar debidamente cubiertos mediante un armazón protector.
- Deberá señalizarse la carga máxima admisible en el montacargas.
- En la parte inferior del montacargas se instalará un detector de obstáculos conectado a un dispositivo que pare el desplazamiento cuando éste descienda, con el fin de evitar atrapamientos.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

28.6.3.10 CORTADORA**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de piezas sobre los pies.
- Cortes y golpes.
- Amputaciones.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Incendios derivados de defectos en la máquina.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- La cortadora deberá mantenerse limpia.
- Los mandos de la puesta en marcha de la máquina deberán localizarse fuera de las zonas de peligro y tan solo se deberá poner en funcionamiento de forma intencionada.
- Se deberán colocar resguardos o dispositivos de protección que impidan posibles accidentes.
- La cortadora deberá estar provista de un dispositivo de parada de emergencia, que tendrá prioridad ante las órdenes de puesta en marcha.
- Los dispositivos de parada de emergencia deberán estar en lugar visible y de fácil acceso.
- Cualquier manipulación que se realice en la máquina, ya sea mantenimiento, cambio de piezas o reparación, se deberá apagar previamente y desconectarla de la fuente de alimentación.
- El operario deberá comprobar el estado del disco, sustituyendo los que carezcan de algún diente.



- La máquina deberá estar equipada con aspiradores de polvo.
- La iluminación en el lugar de trabajo con la cortadora deberá ser la adecuada.
- Al finalizar la jornada de trabajo la cortadora deberá apagarse y desconectarse de la red de alimentación.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Mascarillas con filtro.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.

28.6.3.11 VIBRADOR**Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Quemaduras por contacto con partes calientes de la máquina.
- Contactos eléctricos.
- Golpes.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios por averías.
- Polvo.

Medidas preventivas:

- La zona de trabajo del vibrador deberá estar debidamente acotada, libre de circulación.
- El vibrador deberá disponer de un sistema de protección eléctrica que proteja de posibles contactos eléctricos indirectos.
- La máquina estará dotada de doble carcasa de seguridad.
- Los cuadros eléctricos deberán estar dotados de interruptores de diferencial de alta sensibilidad.
- El vibrador deberá tener tomas de tierra para evitar descargas eléctricas.
- Los vibradores deben estar protegidos eléctricamente por doble aislamiento.
- La manguera de alimentación eléctrica deberá estar protegida, expresamente cuando discurra por las zonas de paso de los demás trabajadores de la obra.

- No se debe dejar abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y no se podrán anular los elementos de protección contra el riesgo eléctrico.
- Los trabajos de vibrado deberán llevarse a cabo sobre posiciones estables y utilizando guantes dieléctricos.
- No se trabajará encaramados sobre muros, pilares y similares, será necesario el montaje de una plataforma de ayuda.
- No se deberá dejar el vibrador funcionando en vacío, ni se moverá tirando de los cables para no romper los hilos de alimentación.
- No se realizará el vibrado apoyando el vibrador directamente sobre las armaduras.
- El compresor deberá alejarse a una distancia considerable de la zona de trabajo del vibrador, para reducir en cierta medida el ruido ambiental.
- Cuando el vibrador no se vaya a usar se deberá acopiar en el almacén de la obra.

Equipos individuales de protección:

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Guantes de seguridad de neopreno.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Faja elástica antivibraciones.
- Muñequeras elásticas antivibraciones.
- Botas de seguridad impermeables.

28.6.3.12 SOLDADURA**· ELÉCTRICA:****Riesgos más frecuentes:**

- Contacto eléctrico directo o indirecto.
- Proyecciones en los ojos.
- Explosión.
- Incendios.
- Exposición a humos y gases.
- Intoxicación por fosgeno.

Medidas preventivas:

- La pinza portaelectrodos debe ser la adecuada al tipo de electrodo que se va a utilizar.



- Los cables del circuito de acometida deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos.
- Igualmente, los cables de soldadura al ser más largos se protegerán contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc...
- Se conectará la carcasa a una toma de tierra con interruptor diferencial que corte la corriente en caso de producirse una corriente de defecto.
- El soldador deberá emplear en las ejecuciones una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura.
- Se emplearán mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios.
- Se instalarán sistemas de extracción localizada por aspiración que capte los vapores y gases en su origen; lo más cerca posible del lugar de soldadura y evacuando el aire hacia zonas donde no contamine.
- El interruptor principal se conectará cerca del puesto de trabajo para en caso necesario poder cortar la corriente rápidamente.
- Verificar los cables antes de utilizarlos, comprobando que su aislamiento no ha sido dañado o si hay algún cable desnudo.
- Las cables que presenten cualquier anomalía serán cambiados lo antes posible.
- Se alejarán los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión.
- La toma de tierra no se deberá unir a cadenas, cables de montacargas o tornos.
- No se deben efectuar los trabajos en zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
- Asegurarse de que la base de soldar sea sólida y deberá estar apoyada sobre objetos estables.
- Cuando se paren los trabajos, se sacarán todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- El operario se situará de forma que los gases no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
- Los operarios encargados de realizar los trabajos de soldadura deberán llevar ropa ignífuga, gafas y calzado de protección.
- Queda prohibido sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra, tampoco se enfriarán los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- La ropa del operario que esté manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable será desechada inmediatamente.
- No se realizarán trabajos de soldadura mientras esté lloviendo, o en lugares conductores sin la protección eléctrica adecuada.
- El operario se asegurará de que la pantalla protectora no deje pasar la luz y que en el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- El material de soldadura se inspeccionará semanalmente, prestando especial atención a los cables de alimentación del equipo que estén

dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, etc.

Equipos de protección individual:

- Pantalla de protección de la cara y ojos.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad cuando el trabajo lo requiera.

• OXICORTE:

Riesgos más frecuentes:

- Incendio.
- Explosiones.
- Exposición a radiaciones.
- Quemaduras por salpicaduras del metal trabajado.
- Proyecciones de partículas.
- Exposición a humos y gases de soldadura.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas:

- Quedan prohibidos los trabajos de soldadura en locales donde se almacenen materiales inflamables y donde existan riesgos de explosión o incendio.
- Se evitarán que las chispas producidas en los trabajos de soldadura caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- Se mantendrán los grifos y los manorreductores de las botellas limpios de grasas, aceites o combustibles.
- Cuando las botellas de acetileno se caliente se deberá cerrar el grifo y enfriar la botella con agua durante horas si es preciso.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno se deberán colocar de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Si se atasca el grifo de una botella, no se debe forzar, se devolverá al suministrador marcando la deficiencia detectada.
- El grifo se deberá abrir lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Se evitará en todo momento que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos, etc.



- El operario no debe trabajar con las mangueras sobre los hombros o entre las piernas.
- Queda prohibido depositar el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- En ningún caso el operario doblará las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- En el lugar de almacenamiento de las botellas el suelo deberá ser plano, de material difícilmente combustible y con características que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.
- Los recintos de almacenamiento tendrán una ventilación suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior.
- Queda prohibido en el manejo de las botellas arrastrarlas, deslizarlas o hacerlas rodar, éstas se desplazarán mediante carretillas diseñadas para ello.
- En caso de incendiarse el grifo, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.

28.6.3.13 MARTILLO NEUMÁTICO**Riesgos más frecuentes:**

- Caída del martillo sobre los miembros inferiores.
- Caída de objetos.
- Aplastamiento de los miembros inferiores.
- Golpes o cortes con el martillo.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Ruido.
- Lesiones músculo-esqueléticas.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.
- Máquina fuera de control.
- Rotura de la manguera de presión.
- Vibraciones.

Medidas preventivas:

- La zona bajo los tajos de martillos se acordonará, previniendo los daños a los operarios que pudieran entrar en la zona.
- Queda prohibido el uso del martillo neumático en presencia de líneas eléctricas enterradas cuando éstas sean descubiertas.
- Queda prohibido dejar el martillo neumático abandonado hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Antes de accionar el martillo neumático, habrá que asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observa deteriorado o gastado el puntero, el trabajador deberá pedir que lo cambien lo antes posible.
- Queda prohibido dejar el martillo neumático conectado a la manguera de presión, para evitar accidentes por descontrol de la máquina.
- El trabajador evitará en la medida de lo posible trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.
- Queda prohibido cortar el suministro de aire mediante estrangulamiento de las mangueras.
- En el lugar de acceso al tajo donde se ejecutan los trabajos con el martillo se deberán instalar las siguientes señales: Obligatorio el uso de protección auditiva, obligatorio el uso de gafas antiproyecciones, obligatorio el uso de mascarillas de protección respiratoria.
- Los trabajadores que manejen este tipo de maquinaria deberán someterse a exámenes médicos mensuales para la detección de posibles alteraciones.
- El martillo nunca se utilizará para hacer palanca, solo recibirá esfuerzos en el eje del martillo, excepto cuando sea necesario apartar la piedra para seguir con la labor.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Gafas antiproyecciones.
- Faja elástica antivibraciones.
- Muñequeras elásticas antivibraciones.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Casco de seguridad.

28.6.3.14 HERRAMIENTAS MANUALES**Medidas preventivas:**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.



- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Durante su uso se evitará su depósito en los bolsillos de la ropa de trabajo, se deberá utilizar un porta herramientas que proteja en caso de caídas de cortes o punzamientos involucrados al trabajador.
- Todas las máquinas y herramientas contarán con el marcado CE.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

28.6.3.15 ANDAMIOS**Medidas preventivas:**

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trazadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas en los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, con resistencia de 150 Kg/m lineal, y formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán

limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios materiales o herramientas que puedan caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caídas.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio, el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz encargado o responsable de seguridad, antes del inicio de los trabajos para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad de clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

28.6.3.16 ESCALERAS**Medidas preventivas:****• de madera:**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

• metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.



- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antióxido que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

• **de tijera:**

- Son de aplicación las condiciones anunciadas anteriormente para las calidades de madera o metal.
- Las escaleras de tijera a utilizar estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadenilla o cable de acero que limite su apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se realizarán sobreesfuerzos ni estiramientos para evitar caídas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

28.6.4 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN EVITABLES COMPLETAMENTE, NO EVITABLES COMPLETAMENTE Y ESPECIALES

28.6.4.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Los riesgos laborales citados a continuación pueden ser completamente eliminados adoptando las medidas preventivas necesarias para su control:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS ADOPTADAS
Rotura de instalaciones existentes	Neutralización de instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión	Corte de electricidad, puesta a tierra y cortocircuito de cables

28.6.4.2 RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE

RIESGOS NO EVITABLES	MEDIDAS ADOPTADAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Caídas de operarios al mismo nivel	Orden y limpieza de las vías de circulación y los lugares de trabajo / delimitación de zona de acopios / apoyos sólidos y estables	Permanente
Caídas de operarios a distinto nivel		
Contactos eléctricos	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas	Permanente
Cuerpos extraños en los ojos	Gafas de seguridad	Frecuente
Sobreesfuerzos	Uso de medios mecánicos para el movimiento de objetos pesados	Frecuente
Desplomes en edificios colindantes	Observación y vigilancia de edificios colindantes	Diaria
Atrapamientos y aplastamientos	Apuntalamientos / cabinas de seguridad en máquinas...	Frecuente / Permanente
Atropellos, colisiones, vuelcos de maquinaria...	Separación de tránsito de vehículos y operarios / señalización de los bordes de excavación / acotación de las zonas de acción de las máquinas...	Permanente
Ruidos	Protección auditiva	Ocasional
Vibraciones	Cinturones y muñequeras antivibraciones	Ocasional
Inhalación de polvo	Regar la zona de trabajo / mascarillas con filtro recambiable / ventilación adecuada	Ocasional
Lesiones y cortes en brazos y manos	Guantes de protección / dispositivos de parada de emergencia en sierras o cortadoras	Permanente
Dermatitis por contacto con hormigón	Guantes de cuero	Frecuente
Quemaduras	Guantes y mandil de cuero / pantallas faciales	Ocasional
Incendios	Extintores / almacenamiento de sustancias inflamables en lugares ventilados	Permanente

28.6.4.3 RIESGOS ESPECIALES

RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ADOPTADAS
Sepultamientos y hundimientos	Evitar el acopio de materiales o escombros que sobrecarguen la estructura / acopios de material ubicados a una distancia suficiente de bordes de excavación...
Explosiones	Asegurar el cierre de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables / prohibición de soldar cerca de sustancias inflamables...
Derivados del montaje de prefabricados pesados	Precaución durante el acopio para evitar daños / impedir el tránsito de personas bajo el radio de acción de la carga...



28.6.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Durante la ejecución de las obras pueden surgir incidencias previsibles que afecten a terceras personas, entre los que destacan los viandantes. El paso de los posibles viandantes, trabajadores de otras actividades y de los propios operarios debe estar protegido ante la posible caída de objetos:

- El cerramiento de la obra del solar servirá para impedir el acceso a ésta por parte de personal ajeno a la obra.
- Si fuera necesario, se dispondrán a mayores marquesinas de protección.
- Disposición de señalización en los accesos a la obra tanto para peatones como maquinaria.
- Durante la entrada y salida de camiones u otros equipos habrá un control del tráfico en prevención de posibles accidentes o atropellos.
- Queda prohibido el desplazamiento de cargas suspendidas por grúas y demás maquinaria en el exterior del vallado provisional de la obra.

28.7 SEÑALIZACIÓN EN OBRA

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. El presente Real Decreto no será aplicable a la señalización utilizada para la regulación del tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, salvo que los mencionados tipos de tráfico se efectúen en los lugares de trabajo.

A efectos de este Real Decreto se entenderá por señalización de seguridad y salud en el trabajo una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una

medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1. La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de los dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

2. La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

3. La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

4. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente, además de reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de su interrupción.

· Colores de seguridad:

En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de conexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, puestos de salvamento o de socorro.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.



Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

· Señales en forma de panel:

- Los pictogramas serán lo más sencillos posibles, evitándose detalles inútiles para su comprensión.
- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán una buena visibilidad y comprensión.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual en la proximidad inmediata del riesgo o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

· Tipos de señales:

OBLIGACIÓN



Su forma debe ser redonda con el pictograma blanco sobre fondo azul.

PROHIBICIÓN



De forma redonda con el pictograma negro sobre fondo blanco, con los bordes y la banda transversal rojos.

ADVERTENCIA



Su forma debe ser triangular con el pictograma negro sobre fondo amarillo y borde negro.

SOCORRO



El pictograma debe ser blanco sobre fondo rojo.

EVACUACIÓN



Pictograma blanco sobre fondo verde.

INFORMATIVAS



Formato rectangular, pictograma blanco sobre fondo azul.

Distancias máximas de observación:

FORMA	○	□	△
TAMAÑO			
42 cm	12,36 m	17,57 m	18,78 m
29,7 cm	8,74 m	12,42 m	13,28 m
21 cm	6,18 m	8,78 m	9,39 m
14,8 cm	4,36 m	6,19 m	6,62 m
10,5 cm	3,09 m	4,39 m	4,70 m

· Señales luminosas:

1. La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
2. La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
3. Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
4. No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.
5. Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

· Señales acústicas:

1. La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
2. El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales. No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
3. Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.



· Comunicaciones verbales:

1. La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.
2. Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
3. La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).
4. Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud.
5. Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:
 - **Comienzo:** para indicar la toma de mando.
 - **Alto:** para interrumpir o finalizar un movimiento.
 - **Fin:** para finalizar las operaciones.
 - **Izar:** para izar una carga.
 - **Bajar:** para bajar una carga.
 - **Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda:** para indicar el sentido de un movimiento.
 - **Peligro:** para efectuar una parada de emergencia.
 - **Rápido:** para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

· Señales gestuales:

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual. Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en el apartado 3: "Gestos codificados" del RD 485/1997, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos, equivalentes.

1. La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".
2. El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
3. El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
4. El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
5. El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador. Llevará uno o varios elementos de identificación apropiados tales como chaqueta, manguitos,

brazal o casco, y cuando sea necesario, raquetas. Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos, y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

· Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones:

- Riesgos, prohibiciones y obligaciones:

La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles la existencia de una prohibición u obligación, se realizará mediante señales en forma de panel que se ajusten a lo dispuesto anteriormente.

- Riesgo de caídas, choques y golpes:

1. Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
2. La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
3. La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:



- Vías de circulación:

1. Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.
2. Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

**- Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y mezclas peligrosas:**

1. Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma.
2. Las etiquetas se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías. En el caso de éstas, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad.
3. Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia apropiada cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.
4. El almacenamiento de diversas sustancias o mezclas peligrosas puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general".

- Equipos de protección contra incendios:

1. Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

- Medios y equipos de salvamento y socorro:

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro se realizará mediante señales en forma de panel de las indicadas en los planos del presente estudio de seguridad y salud.

- Situaciones de emergencia:

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. A igualdad de eficacia podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

- Maniobras peligrosas:

La señalización que tenga por objeto orientar o guiar a los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas que supongan un riesgo para ellos mismos o para terceros se realizará mediante señales gestuales o comunicaciones verbales. A igualdad de eficacia podrá optarse por cualquiera de ellas, o podrán emplearse de forma combinada.

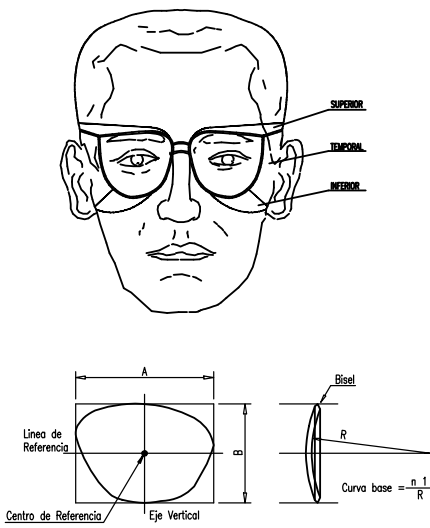
28.8 PRIMEROS AUXILIOS

1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
3. Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.
6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

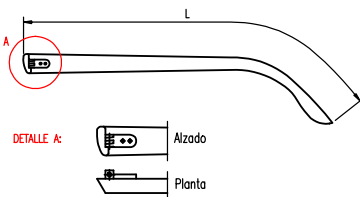


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PLANOS

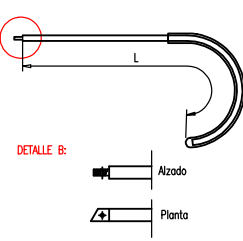
PROTECCIÓN OCULAR:



PANTALLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA:



PANTALLA DE SUJECCION TIPO CABLE:



GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS:



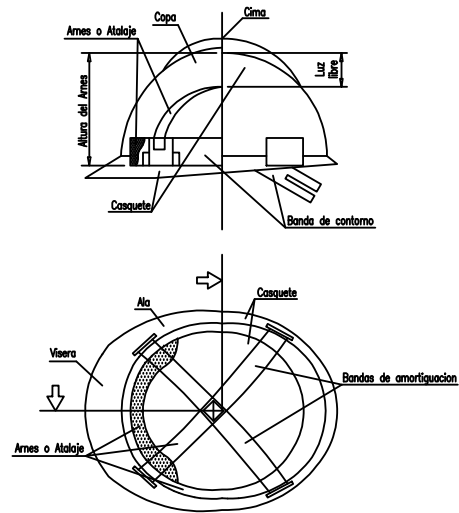
Gafas compatibles con la mayoría de gafas graduadas.

GAFAS DE SOLDADOR:



1. Para trabajos de oxígeno y soldadura autógena.
2. Para trabajos de oxígeno compatibles con gafas graduadas.

PROTECCIÓN DE LA CABEZA:



PROTECCIÓN FACIAL:

PANTALLA FACIAL CONTRA IMPACTOS:



Pantalla con arnés de sujeción a la cabeza:

Se recomienda su uso en cualquier actividad en la que exista riesgo de proyección de partículas volátiles o líquidos hacia los ojos o la cara.



Casco de polietileno con pantalla antiimpacto:

Se recomienda su uso en espacios abiertos con proximidad a líneas de tensión, izado de cargas, zanjas, edificación y obra pública.

PANTALLA DE SOLDADOR:



Pantalla de soldador de mano:

Con ocular inactivo semi oscuro abatible sobre mirilla transparente. Para trabajos puntuales de soldadura en taller.



Pantalla de soldar acoplada a casco:

Para trabajos de soldadura en obra.

PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS:



Mascarilla plegable sin válvula:

Contra polvos no tóxicos, como el óxido de aluminio, bórax, polvo de ladrillo, celulosa, cemento, polvo de carbón, yeso, polen, cemento Portland...



Mascarilla con carbón activo plegable con válvula de exhalación:

Recomendada para trabajos de soldadura con altos niveles de concentración de humos, maderas duras, fibras de vidrio y plástico (no PVC) y vapores orgánicos que no superen el TLV de concentración.

PROTECCIÓN AUDITIVA:



Auriculares con arnés de adaptabilidad universal:

Cinta de cabeza provista de dos casquetes conectados por un arco, con espuma interior y almohadillas. Para trabajos en ambientes con riesgo a trauma sonoro por exposiciones superiores a 80 db.



Amortiguador de ruido con sujeción en la nuca:

Orejera con arnés posterior, compatible con pantallas faciales, cascos, etc.

Para trabajos en ambientes con riesgo a trauma sonoro por exposiciones superiores a 80 db, que precisen de la utilización simultánea del casco protector.



Auricular adaptable a casco:

Auriculares adaptables, mediante adaptador universal al casco de protección.

Para trabajos en ambientes con riesgo a trauma sonoro por exposiciones superiores a 80 db, que precisen de la utilización simultánea del casco protector.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS:



Guante categoría II reforzado en la palma, índice y pulgar:

Recomendables para la carga y descarga de mercancías, manejo de herramientas manuales, ...



Guante categoría II antivibratorio con doble cierre de velcro:

Adecuados para automoción, manejo de todo tipo de maquinaria neumática, martillos eléctricos...



Guante categoría III de neopreno flockado en algodón:

Adecuados contra riesgos químicos, ácido sulfúrico, clorhídrico y acético e hidróxidos amónico, sódico y potásico.

Recomendado para hidrocarburos, cemento y sus derivados.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES

FIRMA:

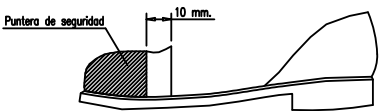
ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 1.1

Nº DE HOJA: 1 DE 2

CALZADO DE SEGURIDAD:



Bota de piel con puntera de plástico y plantilla metálica:
Recomendada para trabajos de producción especialmente expuestos a punciones plantares (encofradores y ferrallistas) y en obra civil o edificación en general.



Bota de soldador con cierre de velcro, puntera de plástico y plantilla de acero:
Recomendada para soldadores que tengan riesgo de quemarse los cordones y pueda caerles material incandescente sobre los pies.



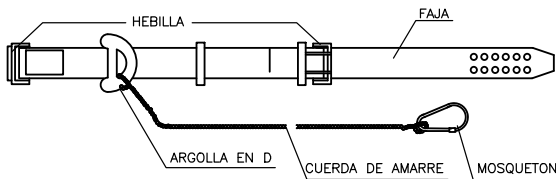
Bota de agua de PVC de caña alta con puntera y plantilla de acero:
Recomendada para trabajos en presencia de humedad con riesgos de caída de objetos en los pies y punciones plantares (por ejemplo, hormigonado de losas).

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS:



Cinturón con hebilla de aluminio y bolsa portaherramientas:
Bolsa portaherramientas para cinturón en tejido de alta resistencia, con costuras reforzadas y acolchado en la zona que se ajusta a la cintura del trabajador.

PROTECCIÓN LUMBAR:



Cinturón antivibratorio con cierre de hebilla (1) o con cierre velcro (2):

Cinturón de dumpista con riñonera amplia y cintura abdominal de banda estrecha.
Recomendado para trabajos de conducción en dumper, maquinaria de movimientos de tierra y picado con martillo compresor.

PROTECCIÓN DE CUERPO PARA SOLDADOR:



1. Delantal de serraje para protección contra soldadura.
2. Polainas de serraje para protección contra soldadura.
3. Chaqueta de serraje para protección contra soldadura.

ROPA IMPERMEABLE:



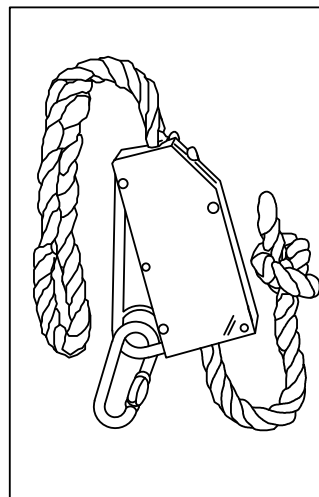
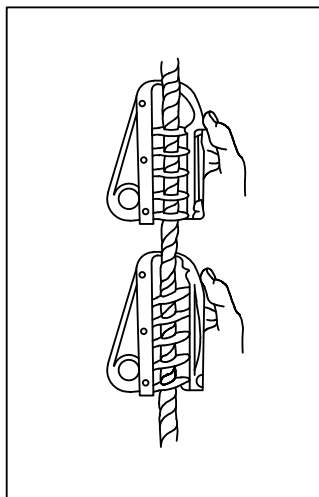
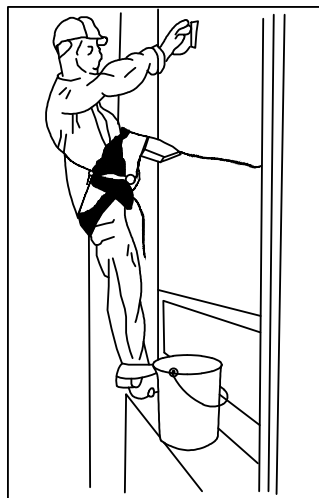
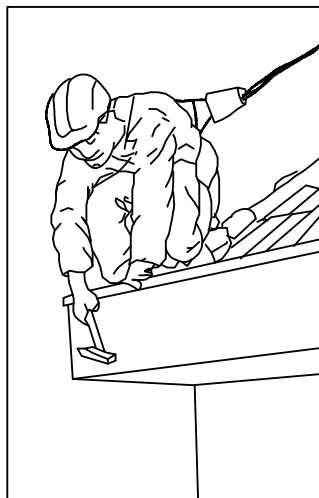
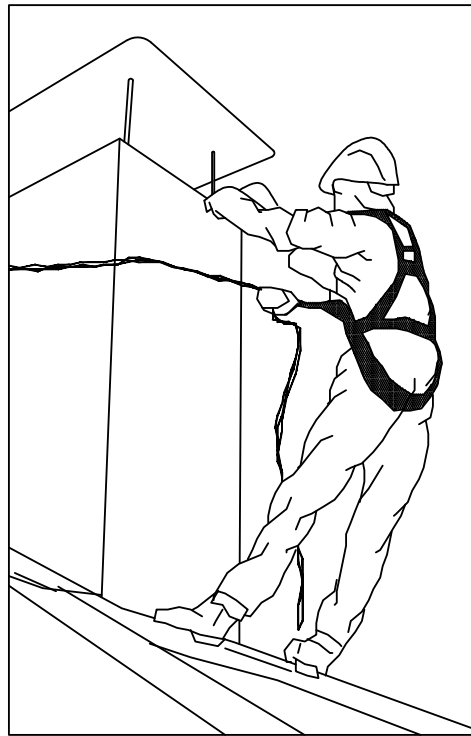
Traje de lluvia de alta visibilidad:
Recomendable en trabajos en los que se tenga que destacar la presencia del operario.

ROPA DE ALTA VISIBILIDAD:



Chaleco de poliéster de alta visibilidad:
Recomendado cuando sea necesario resaltar la presencia del operario por riesgo de atropello.

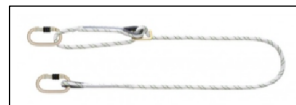
	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 1.1
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 2 DE 2



CINTURONES DE POSICIONAMIENTO:



Cinturón de posicionamiento de poliéster con 2 anillas de acero laterales para su fijación mediante mosquetones y también utilizado como portaherramientas. Recomendado para trabajos en altura.



Cuerda de poliamida trenzada de posicionamiento y con costuras protegidas por una funda transparente. Para la utilización con cinturón de posicionamiento.

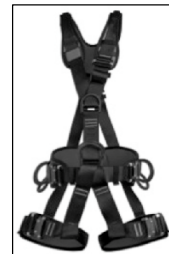


Cuerda de posicionamiento con Regulador "Rana". Recomendada para trabajos en inclinación, montadores de grúas, etc...

ARNESES ANTICAÍDAS:



1.



2.

1. Arnés con chaleco de alta visibilidad. Para trabajos en altura que sea necesario la utilización de alta visibilidad.
2. Arnés para trabajos de posicionamiento, anticaídas y suspensión.

ELEMENTOS DE AMARRE:



Cuerda de poliamida con dos guardacabos, utilizada para amarrar el arnés a una línea de vida.

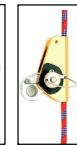


Eslinga de amarre que permite la creación de puntos de amarre en vigas y pilares, resistente a cantos cortantes.



Absorbedor de energía con dos lazadas para convertir una cuerda de posicionamiento en anticaída.

DESLIZADORES:



Para la utilización junto a líneas de vida verticales.

MOSQUETONES Y CONECTORES:



Mosquetón de acero para uniones y sujeciones de complementos de los equipos anticaídas.



Gancho de aluminio para la sujeción de anticaídas en anclajes donde por abertura no es posible utilizar el mosquetón.

LÍNEAS DE VIDA:



Línea de vida horizontal con tensor de doble pestillo para un máximo de dos personas. Recomendado para trabajos donde haya peligro de caída a distinto nivel y no sea posible la instalación de protecciones colectivas.



Pletina de aluminio que puede ser instalada en superficie vertical, horiz. o inclinada mediante dos tornillos. Recomendado para anclar líneas de vida o elementos de amarre. Diseñada para la utilización de un operario.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIÓN ANTICAÍDAS

FIRMA:

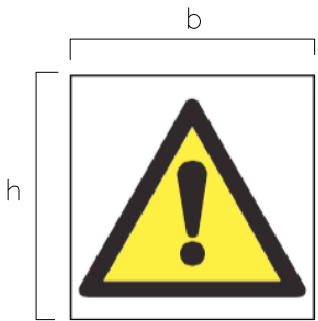
ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 1.2

Nº DE HOJA: 1 DE 1

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO:



Dimensiones en mm		
b	h	Pictograma
120	120	105
160	160	148
230	230	210
330	330	297
450	450	420
600	600	594



Ref. 300
Peligro indefinido



Ref. 302
Peligro
Peso limitado



Ref. 306
Peligro
Alta presión



Ref. 310
Peligro
Intoxicación



Ref. 317
Peligro. Andamio
incompleto



Ref. 318
Peligro. Zona de
carga y descarga



Ref. 320
Peligro de incendio



Ref. 332
Peligro de ruido



Ref. 335
Peligro de explosión



Ref. 337
Precaución. Proyección
de partículas



Ref. 340
Peligro. Carga
suspendida



Ref. 342
Peligro. Maquinaria
en movimiento



Ref. 345
Peligro. Riesgo eléctrico



Ref. 347
Peligro. Hombres
trabajando en
maquinaria



Ref. 348
Peligro. Zona de obras



Ref. 349
Peligro. Alta tensión



Ref. 354
Peligro. Suelo irregular



Ref. 355
Peligro. Caída a
distinto nivel



Ref. 357
Peligro. Caída de
objetos



Ref. 358
Peligro. Riesgo de
atrapamiento



Ref. 360
Peligro. Maquinaria
pesada



Ref. 365
Peligro. Caída de
objetos



Ref. 370
Peligro de desprendimiento



Ref. 375
Peligro. Riesgo
eléctrico



Ref. 380
Peligro. Paso de
carretillas



Ref. 398
Peligro. Objetos fijos
a baja altura



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL
CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA PELIGRO

FIRMA:

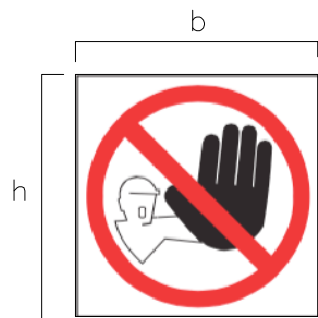
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JUNIO 2018

Nº DE PLANO:
2.1

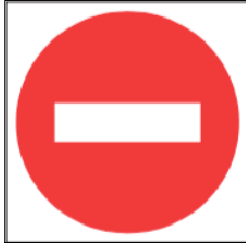
Nº DE HOJA:
1 DE 1

SEÑALES DE PROHIBICIÓN:



Ref. 400
Alto, no pasar

Dimensiones en mm		
b	h	Pictograma
120	120	105
160	160	148
230	230	210
330	330	297
450	450	420
600	600	594



Ref. 402
Prohibido el paso



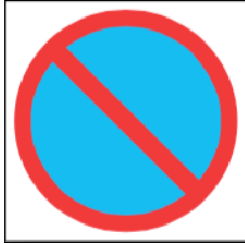
Ref. 408
Prohibido saltar las zanjás



Ref. 410
Prohibido apagar con agua



Ref. 415
Prohibido fumar



Ref. 417
Prohibido aparcar



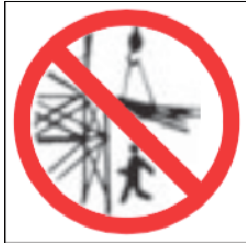
Ref. 425
Prohibido pasar



Ref. 432
Prohibido arrojar materiales



Ref. 445
Prohibido depositar materiales. Mantener libre el paso



Ref. 447
Prohibido permanecer en el área de carga



Ref. 452
Prohibido trabajar sin prendas adecuadas



Ref. 455
Prohibo acompañantes



Ref. 457
Prohibido permanecer debajo de la carga



Ref. 462
Prohibido pasar Andamio incompleto



Ref. 467
Prohibido utilizar



Ref. 470
Prohibido a personas



Ref. 472
Prohibido engrasar las máquinas en funcionamiento



Ref. 473
Prohibido circular o permanecer en el radio de acción de la excavadora



Ref. 475
Prohibido conectar



Ref. 477
Prohibido manipular el dispositivo de seguridad



Ref. 482
Prohibido reparar la máquina en funcionamiento



Ref. 485
Prohibido pasar carretillas



Ref. 487
Prohibido reparar a personal no autorizado



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN

FIRMA:

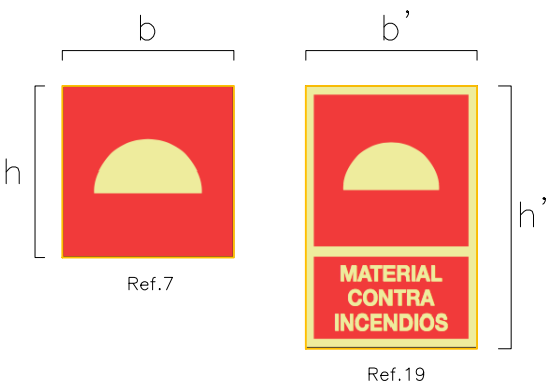
ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 2.2

Nº DE HOJA: 1 DE 1

SEÑALES DE EXTINCIÓN:



Dimensiones en mm				Sin rótulo		Con rótulo	
				Distancia máx. visualización			
b	h	b'	h'	UNE 81-501	CTE	UNE 81-501	CTE
148	148	170	250	6,6 m		18,8 m	
210	210	210	297		<10 m		<10 m
297	297	230	340	13,3 m			<10 m
420	420	297	420		10<d<20 m		
594	594	420	594		20<d<30 m		10<d<20 m



Ref.20



Ref.23



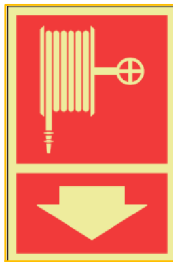
Ref.25



Ref.26



Ref.27



Ref.29



Ref.30



Ref.31



Ref.32



Ref.33



Ref.34



Ref.35



Ref.36

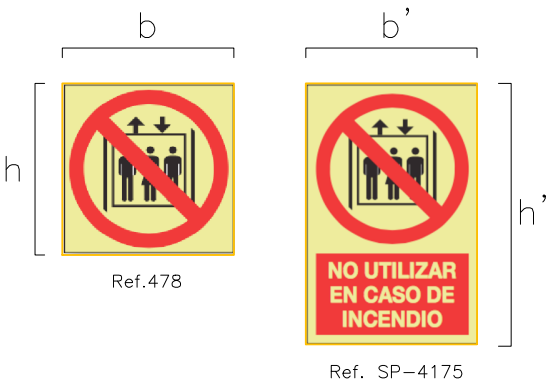


Ref.37



Ref.40

PLACAS DE EMERGENCIA ACCESORIAS:



Dimensiones en mm				Sin rótulo		Con rótulo	
				Distancia máx. visualización			
b	h	b'	h'	UNE 81-501	CTE	UNE 81-501	CTE
148	148	170	250	5,8 m		5,8 m	
210	210	210	297		<10 m		<10 m
297	297	230	340	13,3 m			<10 m
420	420	297	420		10<d<20 m	13,3 m	



Ref. SP-4179



Ref. SP-4154



Ref. SP-4178



Ref.958

Ref.959

Dimensiones en mm		Dist. máx. vis
b*	h*	
148	148	6,6 m
210	210	9,4 m
297	297	13,3 m



Dimensiones en mm	
b**	h**
200	120

SEÑALES DE SALIDA HABITUAL:

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
297	105	<10 m
420	148	10<d<20 m
594	210	20<d<30 m

Ref. A-140

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
224	224	<10 m
447	447	10<d<20 m
670	670	20<d<30 m

Ref. 923

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
402	105	<10 m
568	148	10<d<20 m
804	210	20<d<30 m

Ref. A-150

Ref. A-170

Ref. A-190

SEÑALES DE SALIDA DE EMERGENCIA:

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
297	148	<10 m
420	210	10<d<20 m
594	297	20<d<30 m

Ref. A-30

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
224	224	<10 m
447	447	10<d<20 m
670	670	20<d<30 m

Ref. A-929

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
445	148	<10 m
630	210	10<d<20 m
891	297	20<d<30 m

Ref. A-40

Ref. A-50

Ref. A-60

SEÑALES DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
320	160	<10 m
632	316	10<d<20 m
948	474	20<d<30 m

Ref. A-10

Ref. A-650

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
224	224	<10 m
447	447	10<d<20 m
670	670	20<d<30 m

Ref. A-565

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
448	224	<10 m
894	447	10<d<20 m
1340	670	20<d<30 m

Ref. A-250

Ref. A-290

Ref. A-300

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
297	148	6,7 m
297	210	9,4 m
420	297	13,3 m

Ref. 600

Ref. 602

Ref. 602-600-D

Ref. 602-D

Ref. 603

Ref. 605

Ref. 620

Ref. 616

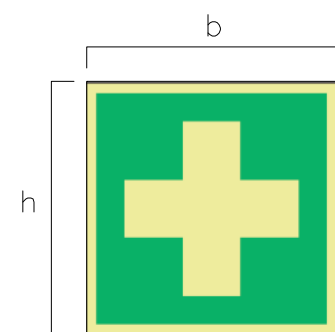
Ref. 652

Ref. 658

Ref. 670

Ref. 690

SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO:



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 81-501
148	148	6,6 m
210	210	9,4 m
297	297	13,3 m
420	420	18,8 m

Ref. 520
Equipos primeros auxilios



Ref. 535
Ducha



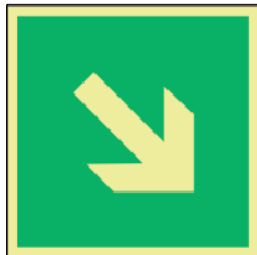
Ref. 540
Lavajos



Ref. 547
Salida de socorro
deslizar para salir



Ref. 555
Parada de
emergencia



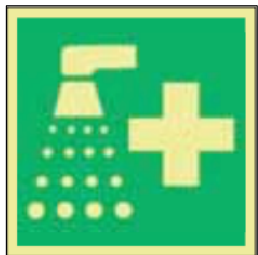
Ref. 565
Dirección a seguir



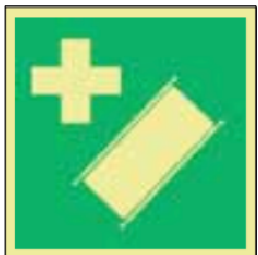
Ref. 567
Teléfono de socorro



Ref. 901
Lavajos de
emergencia



Ref. 903
Ducha de
emergencia



Ref. 905
Camilla de socorro



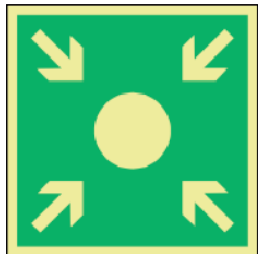
Ref. 907
Agua potable



Ref. 929
Puerta de salida



Ref. 931
Punto de reunión



Ref. 932
Punto de encuentro



Ref. 933
Desfibrilador



Ref. 934
Empujad



Ref. 935
Salida de socorro
Apoyar sobre la
barra para salir



Ref. 955
Romper para pasar



Ref. 1000
Vía de evacuación



Ref. 936



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 81-501
170	250	6,6 m
230	340	9,4 m
500	330	13,3 m

Ref. 76



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL
CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN DE SALVAMENTO

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 2.5

Nº DE HOJA: 1 DE 1

SEÑALES DE OBLIGACIÓN:

b


h



Ref. 200


Uso de gafas o pantalla

Dimensiones en mm		
b	h	Pictograma
120	120	105
160	160	148
230	230	210
330	330	297
450	450	420
600	600	594




Ref. 202

Uso de gafas



Ref. 205

Uso de casco antiruido




Ref. 210

Uso de guantes



Ref. 215

Uso de guantes aislantes



Ref. 220

Uso de mascarilla




Ref. 236

Uso de botas



Ref. 237

Uso de botas aislantes




Ref. 245

Empujar, no arrastrar



Ref. 247

Uso de protección anticaídas




Ref. 248

Delantal y manguitos




Ref. 250

Uso de cinturón




Ref. 251

Obligatorio cinturón de seguridad



Ref. 254

Uso de chaleco reflectante



Ref. 255

Uso de casco




Ref. 256

Levantar correctamente



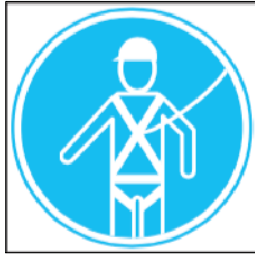
Ref. 258

Uso de casco y gafas




Ref. 260

Obligatorio lavarse las manos



Ref. 263

Uso de arnés




Ref. 269

Uso de casco y mascarilla



Ref. 272

Dirección obligatoria




Ref. 274

Uso de pantalla protectora



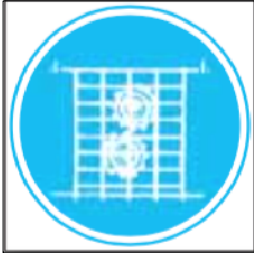
Ref. 275

Obligatorio luces



Ref. 278

Uso de protector ajustable




Ref. 282

Uso de protector fijo



Ref. 284

Uso de mascarilla



Ref. 285

Uso de casco y protección auditiva



Ref. 296

Solo mercancías



Ref. 297

Uso de casco y pantalla protectora



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 2.6

Nº DE HOJA: 1 DE 1

CINTAS DE BALIZAMIENTO:



1. Cintas de balizamiento de polietileno:
Roja y blanca para señalar o balizar una prohibición de acceso.
Amarilla y negra para señalar o balizar un peligro.

1. Cintas de señalización subterránea:
Una vez colocada la tubería en el subsuelo y cubierta unos cm se coloca la cinta para avisar de su presencia.

HITOS Y BANDEROLAS:



Hito de jalonamiento con banda reflectante:
Recomendado para delimitar vías dentro de la obra. Puede utilizarse con malla naranja.

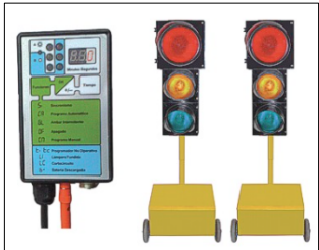


Banderolas rojas y blancas con o sin reflectante:
Banderolas de PVC atadas con cuerda de nylon para señalización dentro de obra.

LUMINARIAS:



Cascada de balizas de led sincronizadas:
El sistema secuencial de luces se utiliza para advertir a los vehículos sobre los cambios de carril, desviaciones y dirección a seguir.



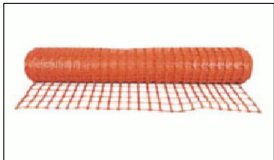
Semáforos halójenos de obra móvil:
Para dar alternancia del sentido de la vía ante el corte de un carril.

CONO:



Cono de 50 cm de PVC
Fluorescente naranja con reflectante. Para señalización dentro del casco urbano.

MALLAS:



Malla naranja de señalización de vías dentro de la obra o para delimitar o señalar taludes, etc...



Malla de ocultación o de sombreado del 80% de opacidad para su utilización junto a una valla para poder vallar el perímetro de la obra.

PALETAS:



Paletas de polipropileno para señalista para dar paso alternativo en una misma vía.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN EN OBRA

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 2.7

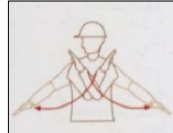
Nº DE HOJA: 1 DE 1

TOMA DE MANDO:



Un brazo doblado y con la mano en la cadera. El otro brazo levantado por encima de la cabeza y palma de la mano al frente.

CESE DE MANDO:



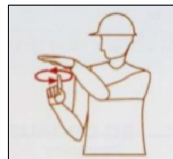
De cara al grúa, partiendo de los dos brazos cruzados bajo el rostro, se extiende a los lados a la altura del pecho.

SUBIR EL GANCHO: (elear carga)



Antebrazo hacia arriba, dedo índice hacia arriba y describiendo un círculo.

ELEVAR GANCHO LENTAMENTE:



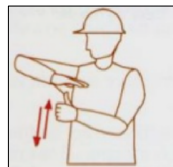
De índice hacia arriba describiendo un círculo y palma de la otra mano sobre él (como fijando un tope).

LEVANTAR PLUMA:



Una mano con el dedo pulgar hacia arriba, con el puño cerrado, y moviéndose de abajo a arriba.

LEVANTAR PLUMA LENTAMENTE:



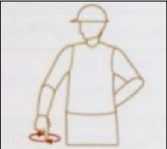
Dedo pulgar de una mano hacia arriba y palma de la otra mano sobre él (como marcando un tope).

LEVANTAR PLUMA Y BAJAR CARGA:



Una mano con el dedo pulgar hacia arriba, con el puño cerrado, y moviéndose de abajo a arriba. La otra mano, con el dedo índice extendido hacia abajo describiendo un círculo.

BAJAR GANCHO: (arriar la carga)



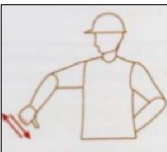
Mano con el dedo índice hacia abajo describiendo un círculo.

BAJAR GANCHO LENTAMENTE:



Mano con el dedo índice hacia abajo describiendo un círculo. La otra mano debajo con la palma hacia arriba y extendida (como marcando un tope).

BAJAR LA PLUMA: (abatir pluma)



Mano con el puño cerrado y el dedo pulgar hacia abajo, moviéndose de arriba a abajo.

BAJAR PLUMA LENTAMENTE:



Mano con el puño cerrado y el dedo pulgar hacia abajo, moviéndose de arriba a abajo. Debajo la palma de la otra mano extendida.

LEVANTAR PLUMA Y LEVANTAR CARGA:



Una mano con el antebrazo y dedo índice hacia arriba describiendo un círculo. La otra mano, con el puño cerrado y el dedo pulgar hacia abajo, moviéndose de arriba a abajo.

GIRAR LA PLUMA EN LA DIRECCIÓN INDICADA:



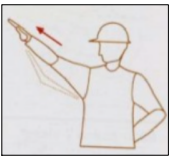
Brazo extendido indicando con el dedo índice la dirección de giro.

AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA:



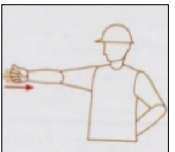
Con el movimiento de la mano extendida se indica la dirección (sentido de la palma de la mano).

SACAR PLUMA:



Se extiende el brazo y también la mano con la palma hacia abajo, parando brevemente al final de la extensión.

METER PLUMA:



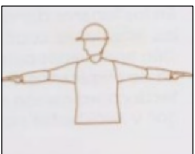
Con el brazo y mano extendidos, se cierra el puño, manteniéndolo cerrado brevemente.

ALTO (detención de un movimiento anterior):



Mano extendida a la altura de la cabeza con la palma dirigida al frente.

PARADA GENERAL O DETENCIÓN URGENTE:



Brazos en cruz, palmas de las manos hacia abajo.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OPERACIÓN DE GRUAS

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 2.8

Nº DE HOJA: 1 DE 1

CAMIÓN BASCULANTE:

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Atropellos, golpes y choques contra otros vehículos.
- + Se recomienda que el camión de obra esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.
- + Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos...
- + No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- + Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- + Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- + Con el fin de evitar choques, deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- + Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.



- Caída de personas a distinto nivel.
- + Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- + El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera e acceso a la cabina.
- + Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- + Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- + No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.

- Atrapamiento por objetos o vuelco de la máquina.
- + Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- + Durante la carga y descarga, el onductor ha de estar dentro de la cabina.
- + No superar las pendientes fijadas por el manual.
- + Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados.
- + Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.

- Daños a la salud derivados de la exposición al polvo.
- + Regar para evitar la emisión de polvo.
- + Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.

- Contactos térmicos o eléctricos.
- + Efectuar las tareas de reparación con el motor parado y la máquina estacionada.
- + En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- + En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.1
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CAMIÓN BASCULANTE		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

CAMIÓN HORMIGONERA:

NORMAS DE USO Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- + Se recomienda que el camión hormigonera esté dotado de avisador luminoso de de tipo rotatorio o flash y de señal acústica de marcha atrás.
- + Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión hormigonera responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos...
- + Asegurar la máxima visibilidad del camión hormigonera mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- + Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- + El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- + Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- + Subir y bajar por la escalera utilizando las dos manos y siempre de cara al camión.
- + Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- + No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida.
- + Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- + El camión hormigonera no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- + No subir ni bajar con el camión hormigonera en movimiento.
- + Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- + No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- + Con el fin de evitar choques se definirán y señalizarán los recorridos de la obra.
- + Evitar desplazamientos del camión hormigonera en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- + En caso de encontrarse próxima la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- + Regar para evitar la emisión de polvo.
- + No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.2
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CAMIÓN HORMIGONERA		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

COMPACTADORA:

RIESGOS ASOCIADOS:

- > Caída de personas a diferente nivel.
- > Golpes contra objetos o con elementos móviles de la máquina.
- > Atrapamiento entre objetos o por vuelco de maquinaria.
- > Contactos térmicos o eléctricos.
- > Incendios.
- > Atropellos o choques contra otros vehículos.
- > Daños a la salud derivados de la exposición al polvo, ruidos o vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- > Se recomienda que la compactadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y de señal acústica de marcha atrás.
- > Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- > Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente (frenos, faros, intermitentes, neumáticos...)
- > Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- > Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores y parabrisas.
- > Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro.
- > El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso.
- > Subir y bajar del compactador únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- > Utilizar las dos manos para subir y bajar de la escalera y siempre de cara al compactador.
- > Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- > Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- > Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- > No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
- > Al reiniciar la actividad tras lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- > No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- > Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- > Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- > Evitar desplazamientos del compactador en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- > Regar para evitar la emisión de polvo.
- > Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- > Prohibido abandonar el compactador con el motor en marcha.
- > En trabajos en pendiente, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.



COMPACTADOR DE PISONES: Para compactar determinados tipos de terrenos y simultanear el tendido del material mediante una pala.



COMPACTADOR CON TÁNDEM VIBRATORIO: para compactar subbases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido mediante un rodillo vibratorio.



COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS: Para compactar mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD COMPACTADORA

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

Nº DE PLANO: 3.3

Nº DE HOJA: 1 DE 1

MÁQUINA CORTADORA:

RIESGOS ASOCIADOS:

- > Caída de objetos por manipulación.
- > Golpes y contactos por objetos inmóviles, herramientas o elementos móviles de la máquina.
- > Proyección de fragmentos o partículas.
- > Atrapamientos por o entre objetos.
- > Contactos térmicos y/o eléctricos.
- > Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición al ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- > Utilizar cortadoras de disco con marcado CE o adaptadas al RD 1215/1997.
- > Formar al operario en su utilización.
- > Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- > Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes empezar los trabajos.
- > Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- > Los discos de corte deben de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
- > El sistema de accionamiento debe permitir su parada total con seguridad.
- > Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- > Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- > Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- > Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- > La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- > Desconectar la máquina de la red eléctrica para la limpieza y mantenimiento.
- > No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- > No realizar cortes en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyecciones.
- > No tocar el disco tras la operación de corte.
- > Sustituir inmediatamente las herramientas o los discos gastados o agrietados.
- > Desconectar el equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- > Realizar mantenimientos periódicos del equipo.





Cortadora de disco manual.



Fresadora de hormigón.



Tronzadora para barras de metal.

	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.4
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MÁQUINA CORTADORA		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

CUCHARA BIVALVA:

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Caída de personas a distinto nivel.
- + Cuando se tenga que bajar o subir de la cabina se hará frontalmente a ésta, utilizando los peldaños dispuestos a este fin, nunca saltando. Tampoco cuando la cuchara esté en movimiento.
- + No se permite llevar personas en la cuchara ni utilizarla para levantar personas.
- Golpes o atrapamientos por la caída de la carga al mover la cuchara.
- + Los productos excavados deben descargarse en lugares previamente fijados o directamente en el camión.
- Vuelco de la cuchara bivalva.
- + Cuando la cuchara esté trabajando, debe estar parada y con los frenos acoplados. No debe realizar movimientos bruscos, ni cuando se deja la cuchara ni al levantarla.
- + Cuando la máquina esté parada, se apoyará la cuchara en el suelo, nunca se dejará levantada y se pondrán calzos en las ruedas.
- + No se dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de las zanjas.
- + Se evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20%.
- + Cuando se circule por pendientes, se irá con una marcha puesta, nunca en punto muerto.
- Atropello de otros trabajadores.
- + Respetar las normas establecidas en la obra respecto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos y personas.
- Caídas debido a superficies mojadas o húmedas.
- + Después de circular por lugares con agua, comprobará el buen funcionamiento de los frenos.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.5
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CUCHARA BIVALVA		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

DÚMPER:

NORMAS DE USO Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- + Se recomienda que el camión dumper esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y de señal acústica de marcha atrás.
- + Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión dumper responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos...
- + Asegurar la máxima visibilidad del camión hormigonera mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- + Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- + El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- + Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- + Subir y bajar por la escalera utilizando las dos manos y siempre de cara al camión.
- + Antes de empezar los trabajos localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- + Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- + Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- + Después de levantar el volquete, bajarlo inmediatamente.
- + No subir ni bajar del camión en movimiento.
- + Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- + No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- + Con el fin de evitar choques se definirán y señalizarán los recorridos de la obra.
- + Evitar desplazamientos del camión dumper en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- + Antes de levantar la caja basculadora, asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- + Regar para evitar la emisión de polvo.
- + No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- + Prohibido abandonar el camión dumper con el motor en marcha.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.6
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DÚMPER		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

EQUIPOS MECÁNICOS DE CONTROL MANUAL:

Los equipos mecánicos de control manual generalmente no eliminan totalmente la manipulación manual, pero la reducen considerablemente. Resultan muy útiles en los casos más sencillos ya que en general son relativamente económicos y lo suficientemente versátiles como para adaptarse a situaciones variadas. Estos equipos ayudan a sujetar más firmemente la carga y reducir de esta manera la necesidad de agacharse o facilitar la manipulación de objetos situados a una distancia horizontal importante.

CAJAS Y ESTANTERÍAS RODANTES:

Diseño muy sencillo en el que se le añaden ruedas a diversos tipos de sistemas de almacenamiento. El empleo de las ruedas facilita y reduce las fuerzas de empuje y tracción. El diseño más básico es el de la plataforma universal (tablero con ruedas). También pueden encontrarse a diferentes alturas y con asideros que faciliten el transporte.



PLATAFORMA RODANTE PORTACARGAS



PLATAFORMA RODANTE DE DOS NIVELES



CARRO RODANTE CON PAREDES

CARRETILLAS Y CARROS:

Este diseño permite distribuir el peso de la carga entre la rueda y el trabajador, lo que facilita su transporte.



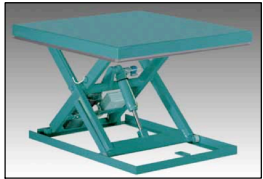
CARRETILLA DE OBRA



CARRETILLA CONVERTIBLE EN CARRO

MESAS Y PLATAFORMAS ELEVADORAS:

Su función fundamental es adaptar la altura de la superficie a cada necesidad, teniendo en cuenta el tipo de carga a manipular, poder subir y bajar las cargas situándolas a una altura idónea para su manipulación y facilitar las tareas de apilado y desapilado manual. También se emplean en áreas en las cuales es preciso salvar desniveles de los planos de trabajo. Opcionalmente pueden disponer también de ruedas y asideros, cumpliendo además la función de carro. La capacidad de carga es muy variable, pudiendo encontrar mesas y plataformas que pueden soportar pesos de más de 2000 Kg.



MESA ELEVADORA DE TIJERA SIMPLE



CARROS DE PLATAFORMA ELEVADORA:

Estos equipos permiten regular la altura de la superficie de trabajo y a su vez facilitar el transporte. Algunos modelos permiten la elevación por escaleras.

TRANSPALETAS Y PALÉS:



La transpaleta es un equipo empleado para la carga, descarga y traslado de materiales paletizados. Para ello, dispone de una horquilla de dos brazos horizontales paralelos que son los que permiten coger el palé con seguridad. Se utilizan para mover palés en distancias cortas. El palé es un armazón, generalmente de madera, sobre el que se sitúan las cargas a manipular. Permite el agrupamiento de cargas con el fin de facilitar el almacenamiento y el levantamiento y manejo de las mismas mediante otros equipos.

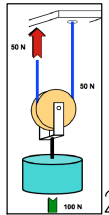
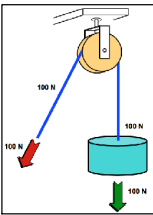
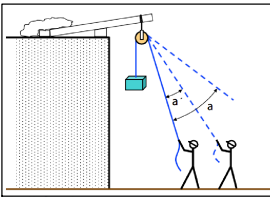
Las transpaletas se accionan manualmente mediante una bomba hidráulica que eleva la carga del suelo unos pocos centímetros permitiendo su traslado con menor esfuerzo.



APILADORES MANUALES:

Algunos disponen de horquillas permitiendo la elevación y transporte de cargas paletizadas. La elevación de la horquilla o plataforma puede realizarse mediante manivelas, pedales, etc. Algunos de estos equipos disponen de elementos mecánicos que permiten funciones de volteo de las cargas.

SISTEMAS BASADOS EN POLEAS:



Pueden ser simples o compuestas. Las poleas simples constan de una rueda por la que se pasa una cuerda y pueden ser fijas y móviles. Las poleas simples no comportan ninguna ventaja mecánica ya que la fuerza requerida para levantar el objeto es la misma, sin embargo puede hacer más cómodo el levantamiento de la carga, ya que podemos ayudarnos del peso del cuerpo para efectuar el esfuerzo y cambiar el sentido de la fuerza. La polea simple móvil si que produce una ventaja mecánica, ya que la fuerza necesaria puede reducirse hasta la mitad de la requerida sin el mecanismo.

1. Polea simple fija.
2. Polea simple móvil.
3. Polea compuesta.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS MECÁNICOS DE CONTROL MANUAL

FIRMA:

[Firma manuscrita]

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

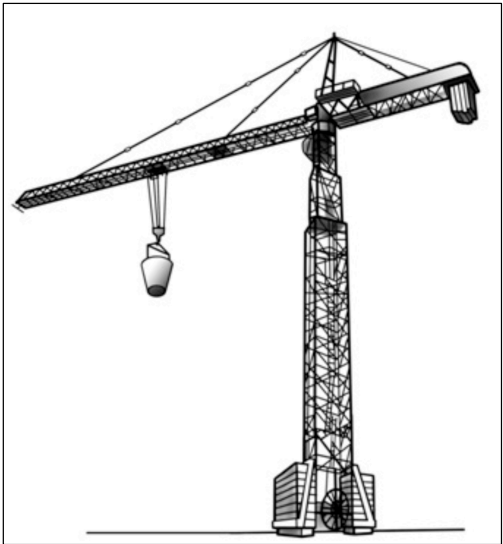
Nº DE PLANO: 3.7

Nº DE HOJA: 1 DE 1

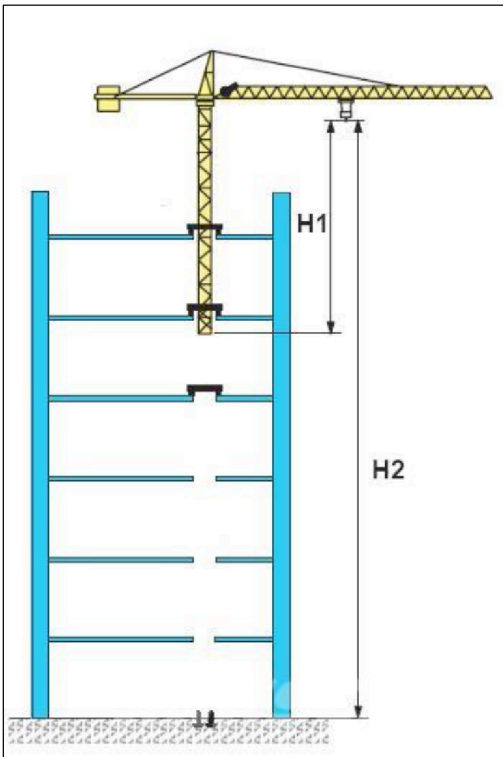
GRÚA TORRE:

NORMAS DE USO Y MEDIDAS PREVENTIVAS:



- + Respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- + Cumplir todas las condiciones de seguridad para montaje y utilización de acuerdo con la norma UNE 58-101-90.
- + Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, en particular los raíles.
- + Se instalará un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos puedan ser superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.
- + Al acabar el trabajo, hay que subir el gancho hasta el máximo sin cargas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.
- + Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- + Levantamiento vertical de la carga.
- + Asegurar que el gancho disponga de pestillo de seguridad y las eslingas estén bien colocadas.
- + Verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad y las eslingas están bien colocadas.
- + Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- + Efectuar una revisión cada 4 meses, según lo establecido en el RD 836/2003 y UNE 58101-92.
- + Instalar en terreno compacto.
- + Al finalizar la jornada, dejar la grúa en posición de veleta.
- + Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- + No abandonar el puesto de trabajo con cargas suspendidas.
- + Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.
- + Prohibir la utilización de la escalera de la grúa para acceder a diferentes plantas de la obra.
- + Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos (RD 836/2003).
- + Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.
- + Es necesario revisar el estado de los cables, cadenas y ganchos, y anular las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.
- + Estudiar previamente el recorrido de la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.
- + Prohibir el transporte de personas con la grúa.
- + Realizar con suavidad los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra.
- + No utilizar la grúa para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas adheridas u operaciones extrañas.
- + Prohibido balancear las cargas transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.
- + Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.
- + Desconectar el equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- + Situar la grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supere los valores recomendados por el fabricante.



Grúa torre fija o desplazable en servicio, trasladándola sobre carriles.



Grúa torre trepadora.

	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.8
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD GRÚA TORRE		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

MARTILLO NEUMÁTICO:

RIESGOS ASOCIADOS:

- > Inhalación de polvo.
- > Proyección de partículas.
- > Golpes por movimientos incontrolados de la manguera.
- > Exposición a niveles altos de vibraciones.
- > Aplastamiento.
- > Caídas al mismo o distinto nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- > Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes...
- > Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por trabajos a niveles superiores.
- > Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
- > Utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados.
- > Garantizar una adecuada iluminación en el lugar de trabajo.
- > Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas.
- > No utilizar nunca en atmósferas potencialmente explosivas.
- > Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas.
- > Situar el compresor a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo.
- > Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia acorde a la zona de uso.
- > No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
- > Cuando la manguera descansa sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar materiales sobre ésta.
- > Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
- > Comprobar periódicamente (cada 2 horas aprox.) que el depósito del lubricante del martillo esté lleno.
- > Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para alcanzar la zona de trabajo.
- > Antes de abrir la válvula de salida de aire del compresor, comprobar que la manguera neumática se encuentra correctamente acoplada al compresor y que la válvula del equipo permanece cerrada.
- > No apoyar nunca la herramienta sobre los pies, aunque el martillo no esté en funcionamiento.
- > Mantener la manguera lo más estirada posible, evitando la formación de curvas pronunciadas.
- > No hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha. Los esfuerzos se deben realizar únicamente en el sentido del eje del martillo.
- > Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No apoyar sobre el martillo otra parte del cuerpo distinta de las manos.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.9
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MARTILLO NEUMÁTICO		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

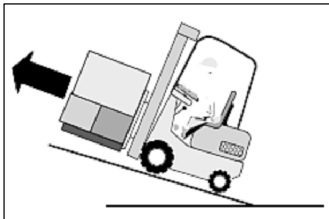
MONTACARGAS O CARRETILLA ELEVADORA:

ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS BÁSICOS:

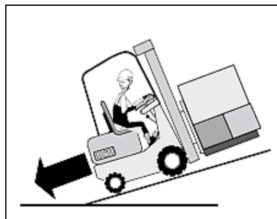
- > Cubierta protectora sobre el conductor y reposacargas que evite el contacto con los elementos de elevación.
- > Emparrillado que impida el acceso a los órganos mecánicos, cuando éstos estén situados en la proximidad inmediata del conductor.
- > Defensa que proteja el puesto del conductor.
- > Catalizadores en los motores de combustión interna, que funcionen en locales cerrados o poco ventilados.
- > Dispositivo blindado o antideflagrante para la circulación en locales con riesgo de explosión o incendio.
- > Alumbrado general, luces de frenado e indicadores de cambio de dirección para circular por la noche o por pasos poco iluminados.
- > Señalización de maniobra de marcha atrás.
- > Avisador acústico o bocina.
- > Señal luminosa intermitente o "linterna de destellos" que funcionará automáticamente al estar la máquina trabajando. Esta señal debe ir colocada sobre el tejadillo de la carretilla.

NORMAS DE UTILIZACIÓN:

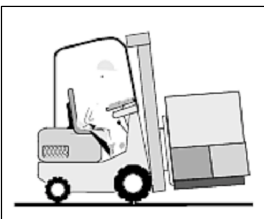
- > La carga se levantará hacia delante para que la horquilla se deslice por debajo de la misma.
- > Evitar en lo posible la marcha atrás, aunque para el descenso de pendientes con carga es necesario hacerlo para evitar la inestabilidad y posible vuelco.
- > El centro de gravedad del conjunto de la carga estará lo más bajo posible. Por eso las cargas se trasladarán lo más bajas posibles.
- > Nunca se circulará con las horquillas elevadas.
- > La carga se trasladará de forma que no resbale, cuelgue o pueda caer mediante elementos de sujeción.
- > Los materiales sueltos irán en contenedores.
- > Trasladar la carga a velocidad limitada evitando las velocidades excesivas.
- > Las carretillas, mientras no circulen, estarán aparcadas.
- > Está prohibido transportar a personas sobre la horquilla de la carretilla.
- > Deberá señalizarse la carga máxima admisible por la carretilla elevadora.
- > En la parte inferior del montacargas se instalará un detector de obstáculos conectado a un dispositivo que pare el desplazamiento cuando éste descienda, para evitar atrapamientos.



Al subir una rampa se circulará avanzando hacia delante.



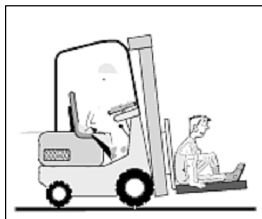
Al descender una rampa se circulará MARCHA ATRÁS.



Circular con la horquilla a 15-20 cm del suelo.



No circular con la carga alta.



Está prohibido transportar personas.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTACARGAS O CARRETILLA ELEVADORA

FIRMA:

ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

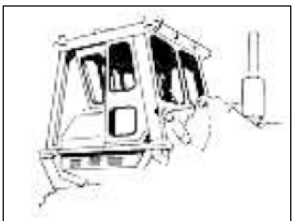
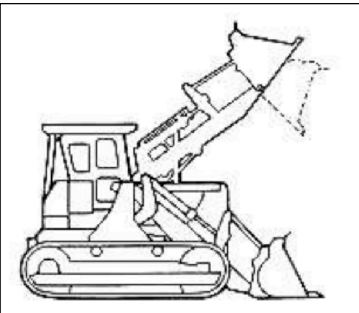
Nº DE PLANO: 3.10

Nº DE HOJA: 1 DE 1

PALA CARGADORA:

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

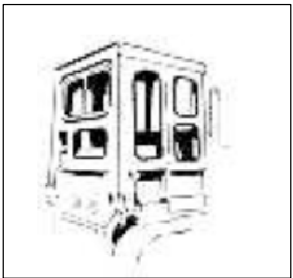
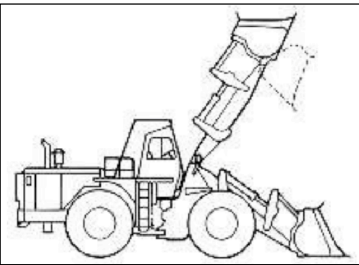
- Inexistencia o funcionamiento defectuoso de las señalizaciones ópticas o acústicas.
- + Instalación de claxon, iluminación adecuada y mantenimiento de la maquinaria en buenas condiciones.
- Mala visibilidad por iluminación defectuosa en trabajos nocturnos, túneles, etc.
- + Iluminación adecuada de la zona de trabajo.
- Mala visibilidad por exceso de polvo en el lugar de trabajo.
- + La zona de trabajo se regará convenientemente, de manera que se evite el polvo, sin llegar a producir fango.
- Presencia de personas en la zona de trabajo por falta de delimitación y señalización de la zona de operaciones.
- + Delimitación con vallas o letreros de la zona de trabajo.
- Utilización de la cuchara para la elevación de personas.
- + Prohibición de subir en la cuchara.
- Transporte de personas en la máquina.
- + Prohibición de subir a la máquina estando ésta en marcha.
- Abandono o estacionamiento indebido de la máquina en pendientes, con el motor en marcha o sin calzos, etc.
- + Siempre que se deje la máquina parada, se dejará la cuchara tocando el suelo y con calzos puestos.
- Circulación o trabajo en terrenos con excesiva pendiente.
- + Prohibición de trabajar en pendientes superiores al 50%.
- Hundimiento del terreno.
- + Examinar con detalle la zona de trabajo.
- Excesiva aproximación a desniveles, bordes de terraplén, etc.
- + Acotamiento o balizamiento de las zonas de talud.
- Circulación a excesiva velocidad y/o por pistas en mal estado.
- + Se colocarán limitadores de velocidad y se indicará a los conductores que respeten la velocidad indicada.
- Contacto con conducciones eléctricas enterradas.
- + Examinar la zona de trabajo para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad.
- Rotura de tuberías de gas.
- + Reconocimiento previo del terreno y acotar la zona.
- Vuelvo de maquinaria.
- + Cabina de seguridad.
- Cargar con exceso el cucharón.
- + El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
- Proyección de partículas por métodos inadecuados de trabajo.
- + Trabajar siempre a favor del viento.



Cabina



Estructura de 4 puntales con techo



Cabina insonorizada



Estructura de 2 puntales con techo

	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.11
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PALA CARGADORA		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

RETROEXCAVADORA:

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Manejo imprudente de la retroexcavadora.
- + Conocer las posibilidades y límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
- + Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido.
- + Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.

- Desconocimiento del lugar de trabajo.
- + Conocer el plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir un riesgo: zanjas abiertas, cables...
- + Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas.
- + Con ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

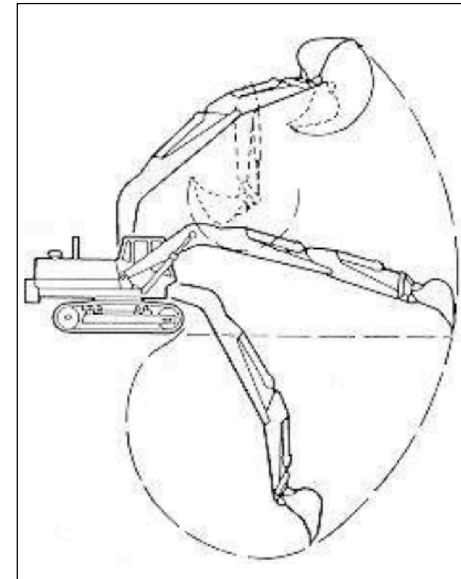
- Vuelco o choques con otros vehículos.
- + Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira los mecanismos previstos al efecto.
- + Prestar mucha atención o dejarse guiar cuando se circule hacia atrás.
- + Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- + No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.

- Trabajar en terrenos en pendiente.
- + Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- + Si la retroexcavadora es de orugas, asegurarse que está bien frenada.
- + Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.

- Caída de objetos en trabajos de demolición.
- + No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

- Electrocutación por riesgos eléctricos.
- + Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

- Atropello al abandonar la máquina.
- + No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.12
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RETROEXCAVADORA		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

VIBRADOR:



RIESGOS ASOCIADOS:

- > Sobreesfuerzos.
- > Contactos eléctricos.
- > Proyección de fragmentos o partículas.
- > Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- > Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- > Utilizar vibradores de hormigón con marcado CE o adaptados al RD 1215/1997.
- > Formar al operario en su utilización.
- > Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- > Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes empezar los trabajos.
- > Comprobar periódicamente el buen funcionamiento de la toma de tierra.
- > Verificar que la aguja no se enganche a las armaduras.
- > Realizar el vibrado desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.
- > Está prohibido en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- > Evitar la presencia de cables eléctricos en zonas de paso.
- > Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- > La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- > Desconectar la máquina de la red eléctrica para la limpieza y mantenimiento.
- > No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- > El vibrador no puede trabajar en el vacío.
- > Sustituir inmediatamente las herramientas o los discos gastados o agrietados.
- > Desconectar el equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- > Realizar mantenimientos periódicos del equipo.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.13
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VIBRADOR		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

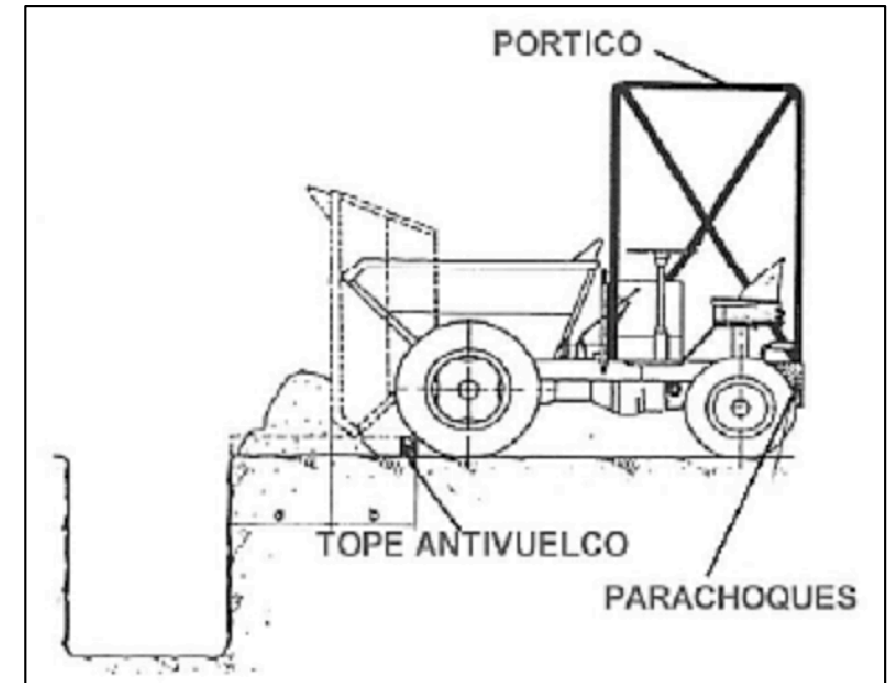
VOLQUETE:



RIESGOS ASOCIADOS:

- > Caída de personas a diferente nivel.
- > Golpes contra objetos o con elementos móviles de la máquina.
- > Atrapamiento entre objetos o por vuelco de maquinaria.
- > Contactos térmicos o eléctricos.
- > Atropellos o choques contra otros vehículos.
- > Daños a la salud derivados de la exposición al polvo, ruidos o vibraciones.

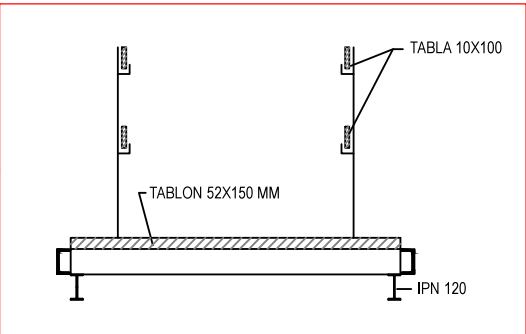
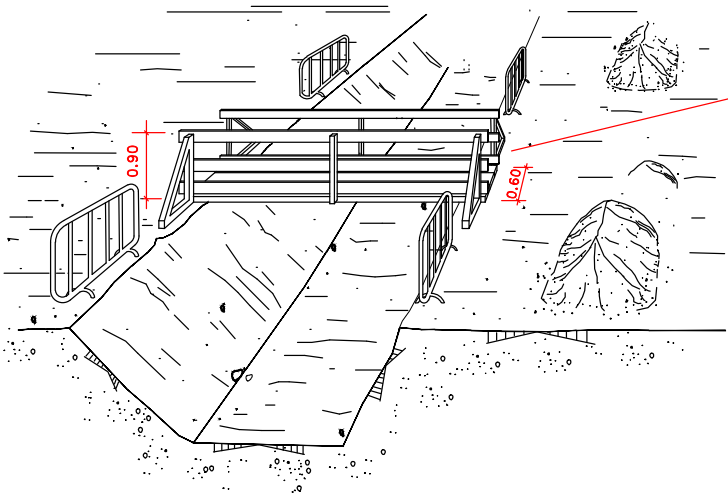
MEDIDAS PREVENTIVAS:

- > Evitar trabajar en pendientes pronunciadas. Como norma general no se aconsejan pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- > Se debe circular marcha atrás por las pendientes y marcha adelante por las rampas.
- > Se deben colocar topes adecuados para las ruedas delanteras, cuando se tengan que verter materiales junto a zanjas y taludes.
- > Los materiales transportados nunca se echarán directamente en zanjas y taludes con el vehículo. Se depositarán al lado y posteriormente con una pala mecánica o bien manualmente, se tirarán dentro.
- > Se prohíbe la sobrecarga de las carretillas de manera que impidan la visibilidad frontal.
- > Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- > Se prohíbe conducir las carretillas autovolquetes a velocidades superiores a 20 Km/h.
- > Las carretillas auto volquetes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- > Se prohíbe el transporte de personas sobre las carretillas auto volquetes.
- > Estarán dotados de faros marcha adelante y retroceso.
- > Antes de comenzar a trabajar, asegúrese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
- > Previamente al inicio del trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
- > Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.
- > No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.



	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA: 	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 3.14
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VOLQUETE		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1

PREVENCIÓNES CONTRA CAÍDAS EN ZANJAS:



Cuando exista un riesgo de caída a distinto nivel se protegerán los bordes de la excavación mediante:

- El propio sistema de ejecución, sobresaliendo al menos 15 cm de la coronación de la zanja.
- Instalando medios de protección colectiva (como sistemas provisionales de protección de borde), complementado mediante la oportuna señalización.

Las protecciones de borde de zanja (vallado de protección) sólo serán retiradas por razones de tipo técnico (retroexcavadora en excavación lateral, introducción de entibación...) debiendo ser repuestas inmediatamente. Además se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso a dicha zona, mediante cierre o balizamiento de las áreas afectadas y en su defecto mediante el uso de arneses de seguridad.

Para el acceso al fondo de la zanja se presentan las siguientes posibilidades:

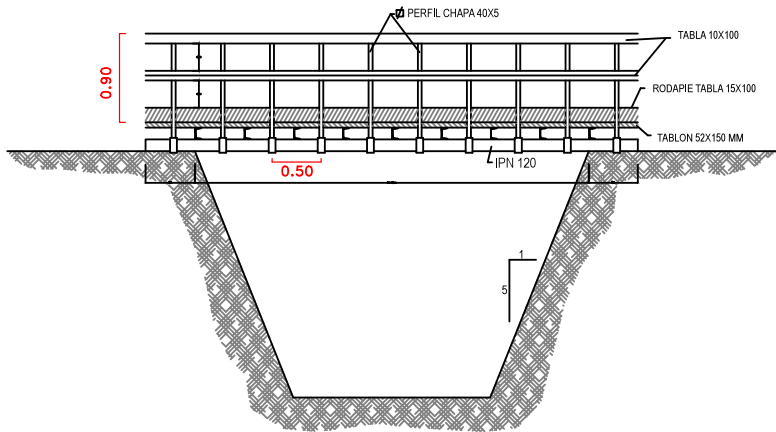
> Mediante escaleras portátiles normalizadas, para el ascenso y descenso de los trabajadores existirá al menos una escalera cada 30 m de zanja con las características:

1. En la utilización de la escalera se cumplirá lo establecido en el RD 2177/2004.
2. Deberá sobrepasar en 1 m la altura de la zanja.
3. Sólida y permanecer estabilizada de forma que se eviten los deslizamientos.

> En el caso de zanjas o pozos de gran profundidad se preverá la colocación de escaleras tubulares, escalas de gato o similares, dependiendo de la anchura disponible y del tipo de excavación. Si la zanja es permanente y el acceso es constante, mediante andamios dentro de la zanja, con las siguientes características:

1. Utilización del andamio de acuerdo al RD 2177/2004.
2. Montaje y desmontaje de acuerdo al fabricante.
3. Se arriará a la pared conforme a lo señalado por el fabricante.

> Construir una rampa de acceso, evitando el riesgo de caída a distinto nivel cuando estén bajando o subiendo del fondo de la zanja.



Se dispondrán pasarelas cuando sea necesario, para el paso sobre las zanjas. Dichas pasarelas serán de un ancho mínimo de 60 cm y dotadas en su contorno de barandillas reglamentarias.

Los bordes de las zanjas con profundidad < 2 m permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica tipo STOPPER, retranqueada al borde.

Por la noche se señalizará la zona de peligro con balizas luminosas.

Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 m.

Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.

En zanjas sin entibar con viales no asfaltados, se recomienda mantener la circulación de vehículos a una distancia mínima de aproximación al borde de coronación de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

En zanjas sin entibar con viales asfaltados, se mantendrá una distancia mínima de 2 m para vehículos pesados y 1 m para ligeros. Sin embargo, en el momento en que aparezcan grietas no se podrá seguir sin proceder a montar la entibación.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL
CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN:
GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA:
MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN ZANJAS

FIRMA:

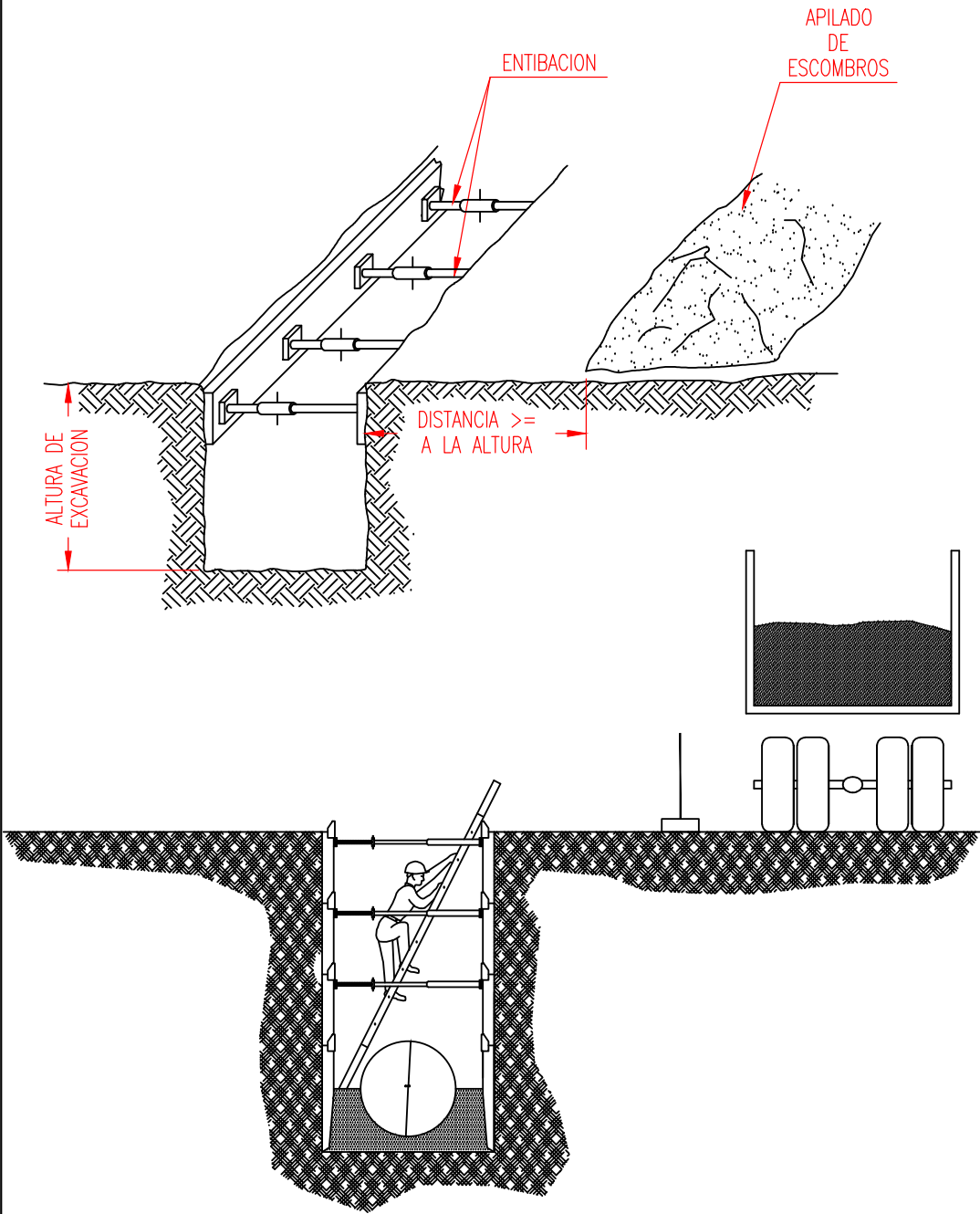
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JUNIO 2018

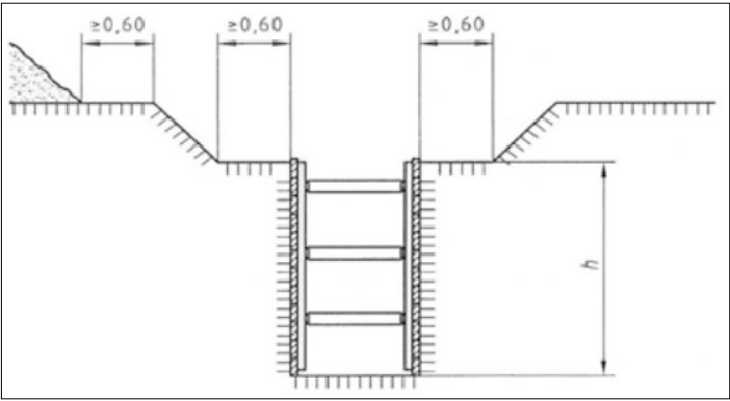
Nº DE PLANO:
4.1

Nº DE HOJA:
1 DE 2

PREVENCIONES CONTRA DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS:



A la hora de decidir el sistema de entibación entre las dos grandes familias que son, por un lado los cajones de entibación y por otro lado las planchas deslizantes, hay una profundidad determinante: 4 metros. Se aconseja el empleo de cajones hasta la profundidad de 4 metros, aunque la construcción de estos y sus prestaciones estáticas, permitan una mayor profundidad de trabajo orientativa de 6 m de profundidad.



Existe la posibilidad de reducir la altura de la entibación (h) haciendo bermas en talud, las cuales deben tener 0,60 m de anchura mínima. Cuando se coloquen los sistemas de entibación las paredes de la zanja se deben proteger en toda su superficie desde el pie o base hasta la coronación, además se cumplirá:

- Hay que rellenar el trasdós de la entibación evitando cabernas.
- La entibación y sus componentes no deben caerse, virar ni desplazarse obedeciendo fuerzas imprevistas.
- Los desplazamientos del terreno y de las paredes de la zanja se deben evitar al suponer descompresiones peligrosas para el entorno. Los codales deben tensarse cuando sea necesario.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja durante todas las fases del proceso, protegiendo tanto el fondo de la zanja como la coronación de la misma, hasta su retirada.

El empleo de sistemas de entibación está sujeto a una serie de condicionantes:

- Sólo se emplearán sistemas certificados.
- Se seguirán fielmente las instrucciones del fabricante y el manual de instrucciones estará presente en obra.
- Si la excavación entra en el nivel freático, se deberá tratar en base a lo establecido en el proyecto.
- No se permitirán bombeos de la zanja en suelos no cohesivos y sin paredes entibadas por debajo del nivel freático, por peligro de sifonamiento, aunque sea por poco tiempo.
- Las entibaciones no se arrastrarán por la zanja, excepto indicaciones del fabricante.
- Cuando la estabilidad del entorno pueda resultar afectada, los sistemas de entibación a emplear serán únicamente los que garanticen la no aparición de descompresiones del terreno, por ejemplo las guías y planchas de anchura fija, los tablestacados mediante cámaras en cuya colocación no se produzcan golpes ni vibraciones, y otros sistemas, como es la entibadora hidráulica.
- Para profundidades mayores a la altura de un cajón, se montará un cajón supletorio, uniendo ambos en sentido vertical. La extracción se hará tirando del cajón supletorio que arrastrará el cajón cortante por lo menos hasta el borde superior de la zanja. No se permite soltar las uniones antes de la extracción.
- Antes de colocar la entibación es necesario comprobar que las circunstancias reales coinciden con el proyecto y no existen factores de riesgo no considerados en el mismo, por ejemplo sobrecargas debidas a edificios, tráfico u otros.
- Las cargas admisibles deben figurar en las instrucciones de empleo del fabricante.



PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)

TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN ZANJAS

FIRMA:

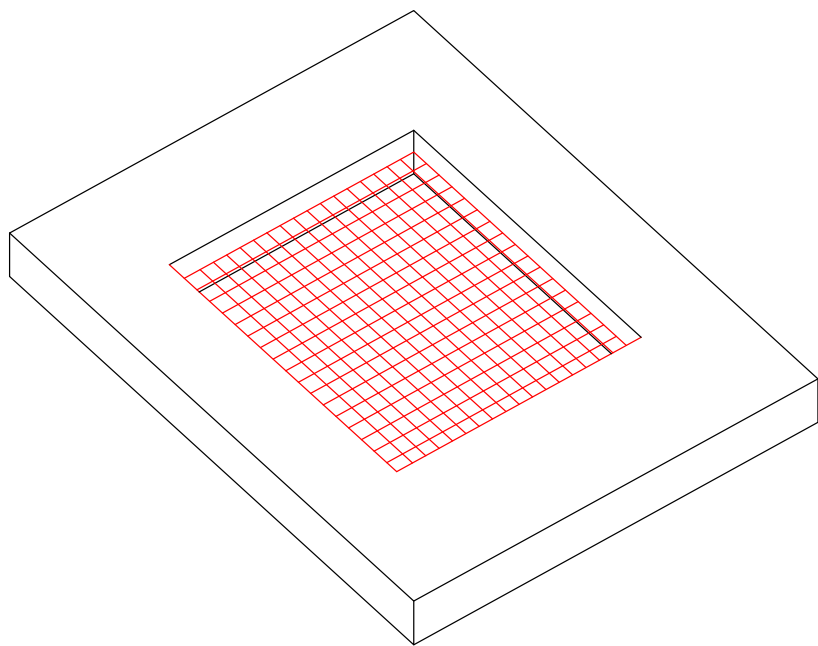
ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: JUNIO 2018

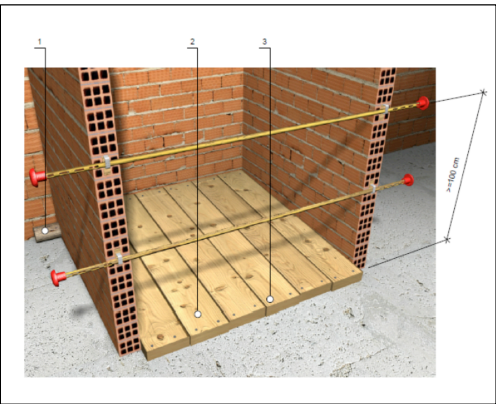
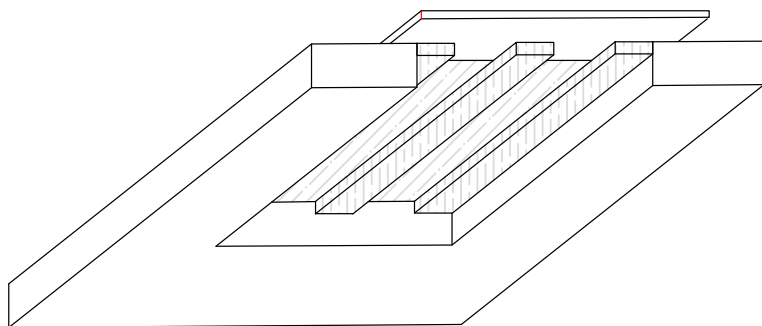
Nº DE PLANO: 4.1

Nº DE HOJA: 2 DE 2

PROTECCIÓN DE HUECO CON MALLAZO METÁLICO

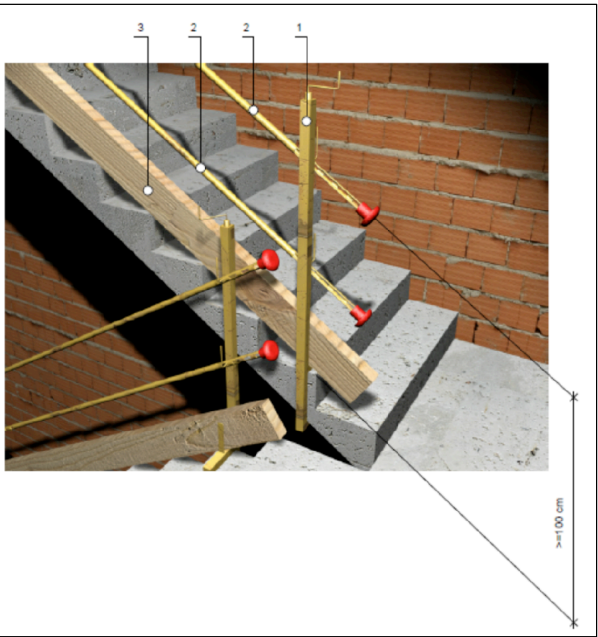


PROTECCIÓN DE HUECO CON TABLERO DE MADERA



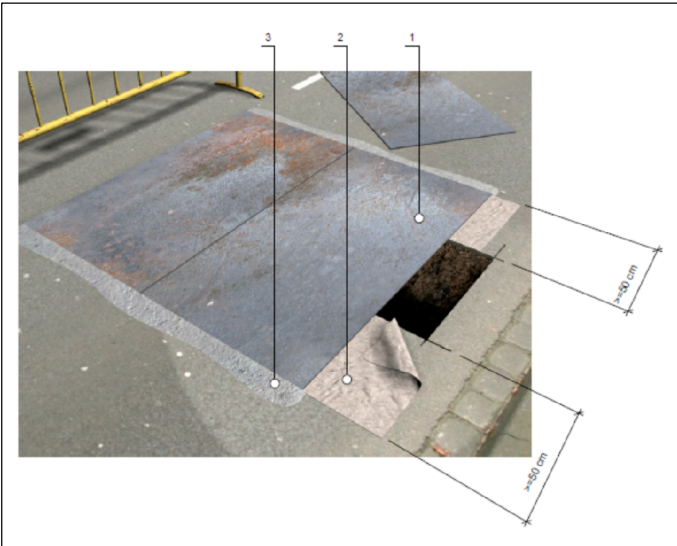
ENTABLADO DE MADERA PARA PROTECCIÓN DE HUECO HORIZONTAL DE ASCENSOR:

- 1. Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.
- 2. Tablón de madera de pino
- 3. Puntas planas de acero



SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE HUECO DE ESCALERA EN CONSTRUCCIÓN:

- 1. Guardacuerpos telescópico de seguridad de acero pintado al horno, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud.
- 2. Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.
- 3. Tablón de madera de pino.



PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS:

- 1. Chapa de acero de 10 mm de espesor, para protección de zanjas, pozos o huecos horizontales.
- 2. Manta antirroca, de fibras sintéticas, de 6 mm de espesor.
- 3. Cemento rápido CNR4 según UNE 80309.

	PROYECTO: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO FRENTE AL CONSERVATORIO DE MÚSICA Y EOI (LUGO)	AUTORA: MARTA VÁZQUEZ PATIÑO	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	Nº DE PLANO: 4.2
	TITULACIÓN: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIÓN DE HUECOS EN FORJADO		FECHA: JUNIO 2018	Nº DE HOJA: 1 DE 1



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ÍNDICE**

28.1	INTRODUCCIÓN.....	3
28.2	NORMAS GENERALES Y REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN.....	3
28.3	PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	3
28.4	OBLIGACIONES DE PARTES IMPLICADAS.....	4
28.5	CONDICIONES TÉCNICAS EN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	4
	28.5.1 VALLAS DE PROTECCIÓN.....	5
	28.5.2 TOPE DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS.....	5
	28.5.3 BARANDILLAS.....	5
	28.5.4 REDES.....	5
	28.5.5 CABLES Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE SEGURIDAD.....	5
	28.5.6 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	5
	28.5.7 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS A TIERRA.....	5
	28.5.8 EXTINTORES.....	5
	28.5.9 RIEGOS.....	5
	28.5.10 PLATAFORMA DE TRABAJO.....	5
	28.5.11 MALLAZOS.....	5
	28.5.12 CAÍDAS DE CARGAS SUSPENDIDAS.....	5
	28.5.13 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE MAQUINARIA.....	5
	28.5.14 LIMPIEZA EN OBRA.....	6
	28.5.15 SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO Y SEGURIDAD.....	6
	28.5.16 CERRAMIENTO DE OBRA.....	6
	28.5.17 MEDIDAS SOBRE LOS VEHÍCULOS DE OBRA PARA MINIMIZAR EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES.....	6
28.6	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	7
	28.6.1 PROTECCIONES DE LA CABEZA.....	7
	28.6.2 PROTECCIONES DEL OÍDO.....	8
	28.6.3 PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA.....	8
	28.6.4 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.....	9
	28.6.5 PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS.....	9
	28.6.6 PROTECCIÓN DE LOS PIES.....	9
	28.6.7 PROTECCIÓN DE CUERPO ENTERO.....	9
28.7	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	9
	28.7.1 ANDAMIOS.....	9
	28.7.2 ESCALERAS.....	9
	28.7.3 PLATAFORMAS.....	10
28.8	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	10
28.9	SEGUROS.....	10
28.10	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	11
28.11	INSTALACIONES AUXILIARES.....	11
28.12	EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	11
28.13	VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	12
	28.13.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	12
	28.13.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	12
	28.13.3 REPOSICIÓN DEL BOTIQUÍN.....	12

	28.13.4 CAMILLA PORTÁTIL.....	12
28.14	ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE.....	12
	28.14.1 PRIMEROS AUXILIOS.....	12
	28.14.2 PARTE OFICIAL DE ACCIDENTES.....	12
	28.14.3 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	12
28.15	FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN OBRA.....	13
	28.15.1 COORDINADOR EN MATERIA DE SYS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	13
	28.15.2 FIGURAS RESPONSABLES POR PARTE DE LA CONTRATA ADJUDICATARIA.....	13
28.16	ESTADÍSTICAS.....	14
28.17	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	14



28.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza.

28.2 NORMAS GENERALES Y REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE No 269, de 10 de noviembre.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997, de 17 de enero. BOE No 27, de 31 de enero.
- Estatuto de los trabajadores. R.D.L. 2/2015, de 23 de octubre.
- Ordenanza general de salud e higiene en el trabajo. O.M. De 9 de marzo de 1971. BOE No 64, de 16 de marzo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE No 256, de 25 de octubre.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE No 140, de 12 de junio.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE No 97, de 23 de abril.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE No 188, de 7 de agosto.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto. BOE No 224, de 18 de septiembre de 2002.
- Reglamento técnico de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 223/2008, de 28 de noviembre.
- Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE de 20 de mayo.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 337/2014, de 9 de mayo. BOE de 9 de junio.
- Ordenanza de trabajo para la Industria Siderometalúrgica. O.M. de 29 de julio de 1970. BOE de 25 de agosto.
- R.D 337/2010, de 19 de marzo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1849/2000 de 18 de noviembre. BOE de 2 de diciembre.

- R.D 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 286/2006. BOE de 11 de marzo.
- Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. R.D. 783/2001. BOE de 26 de julio.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 374/2001, de 6 de abril. BOE de 1 de mayo.
- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 886/1998. BOE de 5 de agosto.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE No 124, de 24 de mayo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE No 124, de 24 de mayo.
- Ley 22/2011, de 21 de abril, de Residuos y suelos contaminados. BOE 181 de 29 de julio de 2011.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE No 97, de 23 de abril.
- R.D 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
- R.D. 1630/1992 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE No 240, de 7 de octubre.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE No 97, de 23 de abril.

28.3 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.



- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

28.4 OBLIGACIONES DE PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que pueden tener cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

Propiedad:

Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.

El abono a la Empresa Constructora, de las certificaciones que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa. El pago de los honorarios devengados en concepto del Estudio de Seguridad.

Empresa Constructora.:

Cumplirá las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa, siendo éste previo al comienzo de la obra.

Asimismo, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratos empleados.

Dirección Facultativa:

Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, siendo de su competencia las variaciones de éste, indicando éstas en el libro de incidencias.

Realizar periódicamente las certificaciones complementarias y conjuntamente con ls

certificaciones de la obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de seguridad, contenidas en el Estudio de Seguridad.

Trabajadores:

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención.

28.5 CONDICIONES TÉCNICAS EN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva a utilizar durante las distintas fases de proyecto. Dichas protecciones deberán cumplir las condiciones generales expuestas a continuación. Deberán ser respetadas en el Plan de Seguridad y Salud, salvo propuesta diferente que mejore la indicada, a través de planos y documentación técnica de calidad y que sea aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución. Serán inspeccionadas por el Coordinador de Seguridad y Salud para comprobar si su calidad corresponde a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que, por motivos de seguridad, requiera su montaje. Será desmontada de inmediato aquella Protección en uso que presente deterioro o merma de su calidad real, siendo paralizados los trabajos protegidos por el elemento hasta que se haya subsanado el problema y vuelto a montar dicho elemento de protección. Se reflejará en el Plan de Seguridad y Salud cualquier cambio de posición o de método de protección que sea necesario realizar durante la ejecución de los trabajos. Dichos planos serán aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud e inscrito en el Libro de Incidencias. Se preferirá siempre el uso de las Protecciones Colectivas al del Equipo de Protección Individual. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de Protecciones Colectivas por el uso de EPIs. El contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las Protecciones Colectivas que falten por cualquier causa hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.



28.5.1 VALLAS DE PROTECCIÓN

Estarán construidas a base de tubos metálicos, con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Tendrán como mínimo 90 cm de altura. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de las zanjas y pozos.

La protección o vallado de todo el recinto de la obra se realizará también mediante vallas autónomas de protección y limitación, que entre otras reunirán las siguientes características: tendrán 2,5 m de altura; dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 m de anchura y puerta independiente de acceso de personal; se realizará mediante postes de chapa galvanizada y paneles de chapa nervada galvanizada; y deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra.

28.5.2 TOPE DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones machihembrados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

28.5.3 BARANDILLAS

Las barandillas estarán formadas por balaustres colocados en cartuchos de PVC previamente incorporados al forjado durante la fase de hormigonado. Los referidos balaustres incorporan dos ganchos para la colocación de las barandillas superior a una altura de 90 cm, e intermedia de tubo de 30 mm de diámetro. Asimismo, el balaustre dispone de una escuadra donde podrá incorporarse el correspondiente rodapié.

Las barandillas deberán tener suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

28.5.4 REDES

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Las redes perimetrales se utilizarán como protección del riesgo de caída al vacío por bordes perimetrales mediante la utilización de pescante tipo horca. Las redes horizontales se colocarán para proteger la posible caída de personas y objetos por huecos horizontales.

El extremo inferior de las redes se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm para sujeción de pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x10 cm.

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida, etc., se emplearán redes verticales atadas a cada forjado.

28.5.5 CABLES Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE SEGURIDAD

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

28.5.6 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

28.5.7 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS A TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 voltios. Se medirá su resistencia de forma periódica.

28.5.8 EXTINTORES

Serán de polvo polivalente, revisados en su contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

28.5.9 RIEGOS

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

28.5.10 PLATAFORMA DE TRABAJO

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y situadas a más de 2 m del suelo. Estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

28.5.11 MALLAZOS

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

28.5.12 CAÍDAS DE CARGAS SUSPENDIDAS

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

28.5.13 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE MAQUINARIA

Se mantendrán en correcto estado de funcionamiento, revisándose periódicamente.

28.5.14 LIMPIEZA EN OBRA

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.



28.5.15 SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO Y SEGURIDAD

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de su existencia de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (11.0.1 08-07-1986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras se ajustarán a lo previsto en la O.M. de 31/05/97.

28.5.16 CERRAMIENTO DE OBRA

A todos los efectos, los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados. Para ello, se dispondrá de un vallado de hasta 2,20 m de altura, anclado al terreno mediante postes situados a 2,5 m entre sí.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 km/h, para lo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

28.5.17 MEDIDAS SOBRE LOS VEHÍCULOS DE OBRA PARA MINIMIZAR EMISIÓN DE GASES

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquinaria de obra, cabe citar entre ellas:

Periódicamente cada jornada:

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras. **Cada semana:**
- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
- Desmonte del filtro de aire y lavado.
- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diésel.
- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes. **Cada 100 horas:**
- Cambio de aceite del motor.
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diésel, lavar el elemento del filtro c1c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección. **Cada 200 horas:**
- Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas. **Cada 400 horas:**
- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los diésel. **Cada 800 horas:**
- Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante).

28.6 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Equipo de Protección Individual a utilizar deberá cumplir con lo siguiente:



Contará con la marca CE. De no existir dicha marca para el equipo en cuestión, deberá tener la homologación MT. De no ser así, deberá contar con una homologación equivalente de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

De no cumplirse lo anterior, está prohibido su uso en esta obra.

El equipo que cuente con alguna de las homologaciones arriba mencionadas, será utilizado durante su período de vigencia. Al llegar a la fecha de caducidad, será eliminado.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible su utilización. Asimismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Antes de comenzar los trabajos deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual, para ver si su estado de conservación y sus condiciones son las óptimas. En caso contrario se procederá a corregir el defecto, bien sustituyendo el elemento dañado o reparándolo o procediendo a su limpieza, colocación correcta, etc.

Es imprescindible la intervención del Servicio Técnico de Prevención en el proceso que va desde la elección hasta la correcta utilización o conservación del EPI para conseguir resultados óptimos del equipo necesario ante un riesgo.

El Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presentan en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. El Servicio de Prevención debe controlar que no hay excepciones en las zonas en las que el uso de los EPI sea obligado.

28.6.1 PROTECCIONES DE LA CABEZA

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar: riesgos mecánicos (caída de objetos, golpes y proyecciones); riesgos térmicos (metales fundidos, calor, frío...); y riesgos eléctricos (maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión).

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza. Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o Clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión

(25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copal, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 mm a 85 mm, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a 5 mm, excepto en la zona de acoplamiento (arnés-casquete).

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los 8 mm.

Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de 15 segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 kV, 50 Hz, 3 segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA, en el ensayo de perforación elevado la tensión a 2,5 kV, 15 segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.



28.6.2 PROTECCIONES DEL OÍDO

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en dos grupos: orejeras y tapones.

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por “cascos”, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido. También dispone del “arnés”, el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90° a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

28.6.3 PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos: pantallas y gafas.

Pantallas:

Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactivos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras.
- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable, y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.

Gafas:

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los tipos: universal, cazoleta y panorámica. Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

28.6.4 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149 y EN 405. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos: respiradores purificadores de aire y respiradores por suministro de aire.

Respiradores purificadores de aire:

Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador.

Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Respiradores por suministro de aire:

Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Se destacan dos grandes grupos: equipos semiautónomos y equipos autónomos.

28.6.5 PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.



Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación: protección contra riesgos mecánicos; protección contra riesgos químicos y microorgánicos; protecciones contra riesgos térmicos; protección contra el frío; guantes para bomberos; y protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado para su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

28.6.6 PROTECCIÓN DE LOS PIES

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no sólo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base.

De esta forma, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra vibraciones y caídas mediante la absorción de energía. Además disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia, disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío, y previene de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 355.

28.6.7 PROTECCIÓN DE CUERPO ENTERO

Son aquellos equipos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc. Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en tres grupos: de sujeción, de suspensión, de caída o antiácida. Las características técnicas de los cinturones de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361 y EN 362.

28.7 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y resto del equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

El Contratista adjudicatario debe tener presente la utilización de productos con la marca CE, siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

28.7.1 ANDAMIOS

Andamio metálico tubular apoyado utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar, lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del R.D. 1627/1997, expresamente señalizada para este menester.

28.7.2 ESCALERAS

Escaleras de andamio metálico tubular:

Escalera para evacuaciones de emergencia de andamio metálico tubular apoyado, utilizado como protección contra los riesgos de las evacuaciones de emergencia de estos medios auxiliares; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

Las escaleras de evacuación de emergencia se montarán en los lugares y forma reflejados en los planos. Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje



suministrado por el fabricante.

El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento:

Escalera de mano, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por el contenido del R.D. 1627/1997, de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de las Obras de Construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

28.7.3 PLATAFORMAS

Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros comercializadas; de sustentación a canto de losa por aprieto, barandillas metálicas frontales y laterales y plataforma de chapa antideslizante; incluso parte proporcional de anclajes de sustentación a gancho de grúa, construcción, montaje, cambios de posición, mantenimiento y retirada.

Los componentes cuya utilización esté prevista, serán nuevos, a estrenar.

28.8 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Además de las obligaciones atribuidas al contratista por la legislación vigente y lo establecido en los anteriores capítulos del presente Estudio, le corresponderán las que a continuación se indican.

Antes del día 15 de cada mes el representante del Contratista, o el Jefe de Obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución certificación en la que figure:

Para cada día del mes anterior, el número de horas trabajadas y el número de trabajadores empleados. En ambos casos se efectuará el desglose considerando los trabajadores del contratista principal, los de cada uno de los subcontratistas, y los autónomos. Estos datos se facilitarán en un impreso según el modelo adjunto.

Jornadas no trabajadas por los accidentes ocurridos en jornada de trabajo, durante el mes anterior.

Antes del día 15 de cada mes, el representante del Contratista, o el Jefe de Obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución los siguientes documentos referidos al mes anterior:

- Partes del Accidente de Trabajo.
- Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos sin Baja Médica. En ambos casos, se entregarán al Coordinador copia de los mismos documentos presentados ante la Entidad Gestora o Colaboradora con la que se tenga cubierta la protección de esta contingencia, tanto los cumplimentados por el empresario como por los trabajadores autónomos.
- Facilitar, a las personas designadas por Aena, el acceso a la documentación propia del contratista para verificar los datos entregados en función de lo exigido en los apartados anteriores. En caso de accidente y con independencia de lo contemplado en el Plan de Seguridad y Salud:
- Notificarlo verbalmente, de forma inmediata, al Director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, remitiéndoles a la mayor brevedad un sucinto informe sobre las circunstancias del accidente y datos de los accidentados.
- Remisión al Director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, en el plazo de siete días desde que ocurrió el accidente del informe sobre el mismo, según modelo adjunto.
- Nombrar un Jefe de Seguridad, con las atribuciones necesarias para atender y solventar los asuntos relacionados con Seguridad y Salud, incluso los relativos a vigilancia y seguridad física. Dicho técnico habrá de poseer titulación académica en construcción, como mínimo de grado medio, así como formación y experiencia específica en prevención de riesgos laborales.

28.9 SEGUROS

Todo personal, tanto directo, como subcontratado, así como los trabajadores autónomos estarán dados de alta en la Seguridad Social.

Deberán estar asegurados contra todo riesgo de accidentes laborales, teniendo actualizada toda su documentación.

Será preceptivo que en la obra se disponga de un Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo, contratado por parte del Contratista y del Constructor, con cobertura de responsabilidad civil profesional.

28.10 LIBRO DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del R.D. 1627/1997 regula las funciones de este documento.



Existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias se mantendrá siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas y Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en la normativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro, al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

28.11 INSTALACIONES AUXILIARES

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar. Si fuese necesario, también se dispondrá de duchas apropiadas y en número suficiente, provistos con asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría, y con retretes.

Igualmente si fuese necesario se dispondrá de casetas habilitadas para el descanso de los trabajadores y otras como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calienta-comidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán siempre en perfecto estado de limpieza y conservación.

28.12 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23 VO, aplicándose por extensión la norma CTE-DB-SI.

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención debe estar informado de las zonas con peligro de incendio en la obra y de las medidas de protección disponibles en la misma, así como de los teléfonos de urgencia de los servicios públicos de extinción de incendios.

Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Se realizará el mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios siguiendo las recomendaciones del fabricante y concertando para ello la colaboración de una empresa especializada del Ministerio de Industria.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), próximos a las salidas de los locales y siempre en lugar es de fácil visibilidad y acceso.

Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo, y siempre protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

Normas de seguridad:

- Descolgar el extintor.
- Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
- Ponerse a sotavento.
- Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
- Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Extintor de CO₂ de 5 kg: extintor de nieve carbónica CO₂, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

Extintor de polvo ABC de 12 kg: extintor de polvo químico ABC POLIVALETE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, de 12 kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110.

28.13 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

28.13.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Reconocimiento médico por trabajador según protocolo médico establecido a la actividad desarrollada por el trabajador.



28.13.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalará un maletín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; “mercurocromo” o “cristalmina”; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

28.13.3 REPOSICIÓN DEL BOTIQUÍN

Cada dos meses y medio se repondrá el material utilizado en cada botiquín compuesto por los elementos anteriormente citados en el apartado 32.13.2.

28.13.4 CAMILLA PORTÁTIL

Camilla portátil para evacuaciones, compuesta por dos barras metálicas de sujeción y lona de apoyo.

28.14 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.

El Contratista adjudicatario instalará y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, una serie de rótulos en los que figure como mínimo:

- Nombre del centro asistencial y dirección del mismo.
- Teléfono de ambulancias.
- Teléfono de urgencias.
- Teléfono de información hospitalaria.

28.14.1 PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del Contratista adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por persona con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Se dispondrá de 4 botiquines con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Se notificará a

todo el personal de la obra la ubicación del material de primeros auxilios existente. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia. Cada botiquín contendrá como mínimo, desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

28.14.2 PARTE OFICIAL DE ACCIDENTES

Cuando surja un accidente en la obra, el Contratista adjudicatario, en aplicación de la legislación vigente, ha de cumplimentar un parte oficial para ser entregado a la Autoridad Laboral de la provincia en un plazo máximo de 24 horas. En dicho parte se especificarán los siguientes datos:

- Fecha del accidente y fecha de la baja.
- Datos del trabajador: sexo, estado civil, fecha de nacimiento, oficio y categoría profesional.
- Datos de la empresa.
- Ubicación del centro de trabajo.
- Datos del accidente: lugar donde ocurrió, hora del día, hora de trabajo, día de la semana, ¿causó baja?, trabajo que realizaba en el momento del accidente y forma en que se produjo.
- Datos médicos asistenciales: descripción de las lesiones, determinación de su grado, parte del cuerpo lesionado.

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- Cómo se hubiera podido evitar.
- Órdenes inmediatas de ejecución.

28.14.3 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario incluirá en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación de accidentes laborales:

- Accidentes de tipo leve: al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.
- Accidentes de tipo grave: al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.
- Accidentes mortales: al juzgado de guardia, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.



28.15 FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN OBRA

28.15.1 COORDINADOR EN MATERIA DE SYS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Según el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si durante la ejecución de las obras intervienen varias empresas, o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud y este recibirá cuanta información y documentación sea necesaria para la buena marcha de la obra con el fin de evitar accidentes.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la Ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

28.15.2 FIGURAS RESPONSABLES POR PARTE DE LA CONTRATA ADJUDICATARIA

Encargado de seguridad y salud:

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra, y será designado por y entre los representantes del personal, en el ámbito de representación en las normas a que se refiere el artículo 34 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995. Funciones a realizar por el Encargado de

Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención:

- El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención con su presencia continua en la obra, garantizará los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud y promoverá el interés y cooperación de los trabajadores.
- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Controlará la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigirá las cuadrillas de seguridad.
- Controlará las existencias y acopios de material de seguridad.
- Efectuará las mediciones de obra ejecutadas con referencia al capítulo de seguridad.
- Revisará la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación y control" adecuado a cada fase o fases.
- Entregará a los trabajadores los equipos de protección individual.
- Controlará y expedirá los documentos de autorización de uso.
- Redactará los partes de accidente de la obra.
- Colaborará con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, con la Dirección Facultativa, en la investigación de los accidentes.
- Actuará como conocedor de la seguridad en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

Cuadrilla de seguridad y salud:

En paralelo con el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención, el Contratista adjudicatario debe prever la formación de una o varias Cuadrillas de Seguridad y Salud para garantizar el mantenimiento y reparación de las protecciones adoptadas en el plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud.

Esta Cuadrilla/s de Seguridad y Salud serán controladas y dirigidas por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención.

Comité de seguridad y salud:

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas y centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y/o sus representantes, en igual número al de los Delegados de Prevención.

Reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud laboral, con categoría de Encargado, dos trabajadores con categoría de Oficial de 2a o Ayudante y un Encargado de seguridad con categoría de Oficial de 1a.

A dicho Comité podrán asistir todas las figuras implicadas en obra, se tratarán fundamentalmente temas de previsión de actividades en materia de Seguridad y Salud en función



de los medios auxiliares y procesos de ejecución.

28.16 ESTADÍSTICAS

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas. Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

28.17 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, formación e información de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que deben emplear.



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS01	Protecciones individuales			
SYS01a	Contra caídas de altura			
mt50epd010	u Sistema anticaídas Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B)que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexiblecon función de bloqueo automático y un siste- ma de guía, amortizable en 4usos; una cuerda de fibrade longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4usos y un arnés anticaídas con un punto de amarreconstituido por bandas, ele- mentos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecua- da sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4usos.	5,000	79,67	398,35
TOTAL SYS01a.....				398,35
SYS01b	Vestuario de protección			
mt50epu025	u Mono para trabajos expuestos a la lluvia Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la llu- via, amortizable en 5usos.	20,000	6,54	130,80
mt50epu020a	u Mono para trabajos expuestos al frío (hasta -5°C) Mono de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, EPI de categoría II, según UNE-EN 14058 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	20,000	5,96	119,20
mt50epu010d	u Mandil para trabajos de soldeo Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, so- metidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3usos.	8,000	4,53	36,24
mt50epu030bc	u Chaleco de alta visibilidad Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, co- lornaranja, amortizable en 5usos.	20,000	5,15	103,00
mt50epu050	u Faja de protección lumbar Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdo- minal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.	20,000	5,35	107,00
mt50epu040	u Bolsa portaherramientas Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdo- minal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.	20,000	2,69	53,80
TOTAL SYS01b.....				550,04

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS01c	Para la cabeza			
mt50epc020I	u Casco de protección Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10usos.	20,000	0,25	5,00
TOTAL SYS01c.....				5,00
SYS01d	Para las manos y los brazos			
YIM010rm	u Par de guantes contra riesgos mecánicos Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la ab- sorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.	20,000	3,75	75,00
YIM010rt	u Par de guantes contra riesgos térmicos Suministro de par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C, de fibra sintética con forro interior aislante de tejido punzonado, amortizable en 4usos.	5,000	11,65	58,25
YIM010te	u Par de guantes contra trabajos eléctricos Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja ten- sión, amortizable en 4usos.	10,000	11,65	116,50
YIM010s	u Par de guantes para soldadores Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4usos.	8,000	2,53	20,24
TOTAL SYS01d.....				269,99
SYS01e	Para las vías respiratorias			
mt50epv020a	u Mascarilla autofiltrante contra partículas FFP1 Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada to- talmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbi- lla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortiza- ble en 1uso.	20,000	3,22	64,40
TOTAL SYS01e.....				64,40
SYS01f	Para los oídos			
mt50epo010G	u Juego de orejeras acopladas a cascos de protección Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	15,000	5,08	76,20

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
mt50epo010s	u Juego de orejeras Suministro de juego de orejeras, con reducción activa del ruido, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	15,000	6,86	102,90
mt50epo020g	u Juego de tapones reutilizables Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10usos.	20,000	0,11	2,20
TOTAL SYS01f.....				181,30
SYS01g	Para los ojos y la cara			
mt50epj010ni	u Pantalla de protección facial Suministro de pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5usos.	5,000	4,49	22,45
mt50epj010pk	u Pantalla para soldadores Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	8,000	5,45	43,60
mt50epj010kc	u Gafas de protección Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	20,000	2,96	59,20
TOTAL SYS01g.....				125,25
SYS01h	Para los pies y las piernas			
mt50epp020	u Par de polainas para soldador Polainas de soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D 1407/1992. Amortizables en 2 usos.	8,000	4,70	37,60
mt50epp030	u Par de plantillas resistentes a la perforación Par de plantillas resistentes a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN 12568, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Amostizable en 1 uso.	20,000	7,27	145,40
mt50epp010o	u Botas de seguridad Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2usos.	20,000	26,82	536,40

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
mt50epp010oBb	Botas aislantes Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento con código de designación SB, amortizable en 2usos	10,000	85,12	851,20
mt50epp010UFu	Botas de agua para ingeniero Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.	3,000	22,89	68,67
TOTAL SYS01h.....				1.639,27
TOTAL SYS01.....				3.233,60

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS02	Protecciones colectivas			
YCA020	u Tapa de madera para protección de arqueta abierta Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	4,000	10,20	40,80
YCB030	m Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	255,000	2,62	668,10
YCC030	m2 Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	216,750	2,24	485,52
YCE030	m Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, con barandilla Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción de 1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2 m y fijados al forjado por apriete.	104,000	7,11	739,44
YCE040	m2 Red vertical de protección de hueco de escalera en construcción Protección de hueco de escalera en construcción mediante red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro, fijada al lateral de la losa mediante tabloncillos de madera de pinode 15x5,2 cm, amortizables en 4 usos. Incluso clavos de acero para la sujeción de la madera a la losa de escalera	300,000	18,30	5.490,00

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
YCK030	u Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor de 1,1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos; pletinas de acero laminado para la inmovilización de los componentes de la protección, de 20x4 mm, colocadas en el paramento vertical ya ejecutado del ascensor y tapones protectores de PVC, tipo seta, amortizables en 25 usos.	4,000	8,30	33,20
YCR030	m Vallado provisional de solar con vallas trasladables Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	270,000	11,41	3.080,70
YCR026	u Puerta metálica para acceso de vehículos en vallado provisional Puerta metálica en vallado provisional	1,000	229,60	229,60
TOTAL SYS02.....				10.767,36

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS03	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
YPC040	u Alquiler de caseta prefabricada para almacén Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo	15,000	89,41	1.341,15
YPC050	u Alquiler de caseta prefabricada para oficina y aseo Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficinacon aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior,instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	15,000	151,94	2.279,10
YPC005	u Alquiler de aseo portátil Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	15,000	143,82	2.157,30
TOTAL SYS03.....				5.777,55

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS04	Señalización			
YSV010	u Señal triangular de peligro Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	4,000	11,81	47,24
YSV010b	u Señal de reglamentación y prioridad Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.	4,000	16,67	66,68
YSV010c	u Señal de indicación Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.	8,000	25,48	203,84
YSS020	u Cartel general indicativo de riesgos Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,000	7,89	7,89
YSM005	m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de aceroB 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	20,000	2,54	50,80
YSM020	m Malla de señalización de zona de riesgo Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.	20,000	5,19	103,80
TOTAL SYS04.....				480,25

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS05	Primeros auxilios			
YMM010	u Botiquín de urgencia Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	111,70	111,70
YMM011a	u Reposición de material de botiquín Suministro de torniquete, bolsa de hielo, 2 cajas de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, 2 paquetes de jeringuillas, 2 pares de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	1,000	56,11	56,11
TOTAL SYS05.....				167,81

PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SYS06	Formación			
SYS06a	u Formación del personal Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	1.060,00	1.060,00
TOTAL SYS06.....				1.060,00
TOTAL				21.486,57

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS01	Protecciones individuales		
SYS01a	Contra caídas de altura		
mt50epd010	<div>u<div>Sistema anticaídas</div></div> <div>Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B)que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexiblecon función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4usos; una cuerda de fibrade longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4usos y un arnés anticaídas con un punto de amarreconstituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4usos.</div>	5	5,00
SYS01b	Vestuario de protección		
mt50epu025	<div>u<div>Mono para trabajos expuestos a la lluvia</div></div> <div>Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5usos.</div>	20	20,00
mt50epu020a	<div>u<div>Mono para trabajos expuestos al frío (hasta -5°C)</div></div> <div>Mono de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, EPI de categoría II, según UNE-EN 14058 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</div>	20	20,00
mt50epu010d	<div>u<div>Mandil para trabajos de soldeo</div></div> <div>Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3usos.</div>	8	8.00
mt50epu030bc	<div>u<div>Chaleco de alta visibilidad</div></div> <div>Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, colornaranja, amortizable en 5usos.</div>	20	20,00
mt50epu050	<div>u<div>Faja de protección lumbar</div></div> <div>Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.</div>	20	20,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
mt50epu040	<div>u<div>Bolsa portaherramientas</div></div> <div>Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.</div>	20	20.00
SYS01c	Para la cabeza		
mt50epc020l	<div>u<div>Casco de protección</div></div> <div>Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10usos.</div>	20	20,00
SYS01d	Para las manos y los brazos		
YIM010rm	<div>u<div>Par de guantes contra riesgos mecánicos</div></div> <div>Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.</div>	20	20,00
YIM010rt	<div>u<div>Par de guantes contra riesgos térmicos</div></div> <div>Suministro de par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C, de fibra sintética con forro interior aislante de tejido punzonado, amortizable en 4usos.</div>	5	5.00
YIM010te	<div>u<div>Par de guantes contra trabajos eléctricos</div></div> <div>Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4usos.</div>	10	10.00
YIM010s	<div>u<div>Par de guantes para soldadores</div></div> <div>Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4usos.</div>	8	8,00
SYS01e	Para las vías respiratorias		
mt50epv020a	<div>u<div>Mascarilla autofiltrante contra partículas FFP1</div></div> <div>Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1uso.</div>	20	20,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS01f	Para los oídos		
mt50epo010G	u Juego de orejeras acopladas a cascos de protección Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	15	15,00
mt50epo010s	u Juego de orejeras Suministro de juego de orejeras, con reducción activa del ruido, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	15	15,00
mt50epo020g	u Juego de tapones reutilizables Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10usos.	20	20,00
SYS01g	Para los ojos y la cara		
mt50epj010ni	u Pantalla de protección facial Suministro de pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5usos.	5	5,00
mt50epj010pk	u Pantalla para soldadores Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	8	8,00
mt50epj010kc	u Gafas de protección Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	20	20,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS01h	Para los pies y las piernas		
mt50epp020	u Par de polainas para soldador Polainas de soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D 1407/1992. Amortizables en 2 usos.	8	8,00
mt50epp030	u Par de plantillas resistentes a la perforación Par de plantillas resistentes a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN 12568, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Amostizable en 1 uso.	20	20,00
mt50epj	u Botas de seguridad Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2usos.	20	20,00
mt50epj	Bb Botas aislantes Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento con código de designación SB, amortizable en 2usos	10	10,00
mt50epp010UFu	Botas de agua para ingeniero Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.	3	3,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD		
SYS02	Protecciones colectivas				
YCA020	u Tapa de madera para protección de arqueta abierta Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.				
		4			4,00
YCB030	m Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.				
		1	255,00		255,00
YCC030	m2 Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.				
			255,00	0,85	216,75
YCE030	m Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, con barandilla Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción de 1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2 m y fijados al forjado por apriete.				
		4	26,00		104,00
YCE040	m2 Red vertical de protección de hueco de escalera en construcción Protección de hueco de escalera en construcción mediante red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro, fijada al lateral de la losa mediante tabloncillos de madera de pinode 15x5,2 cm, amortizables en 4 usos. Incluso clavos de acero para la sujeción de la madera a la losa de escalera				
		2	20,00	7,50	300,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD		
YCK030	u Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor de 1,1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos; pletinas de acero laminado para la inmovilización de los componentes de la protección, de 20x4 mm, colocadas en el paramento vertical ya ejecutado del ascensor y tapones protectores de PVC, tipo seta, amortizables en 25 usos.				
		4			4,00
YCR030	m Vallado provisional de solar con vallas trasladables Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.				
			270,00		270,00
YCR026	u Puerta metálica para acceso de vehículos en vallado provisional Puerta metálica en vallado provisional				
		1			1,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS03	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
YPC040	u Alquiler de caseta prefabricada para almacén Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo	15	15,00
YPC050	u Alquiler de caseta prefabricada para oficina y aseo Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	15	15,00
YPC005	u Alquiler de aseo portátil Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	15	15,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS04	Señalización		
YSV010	u Señal triangular de peligro Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	4	4,00
YSV010b	u Señal de reglamentación y prioridad Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.	4	4,00
YSV010c	u Señal de indicación Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.	8	8,00
YSS020	u Cartel general indicativo de riesgos Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1	1,00
YSM005	m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	20	20,00
YSM020	m Malla de señalización de zona de riesgo Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.	20	20,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS05	Primeros auxilios		
YMM010	<div>u Botiquín de urgencia</div> <div>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</div>	1	1,00
YMM011a	<div>u Reposición de material de botiquín</div> <div>Suministro de torniquete, bolsa de hielo, 2 cajas de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, 2 paquetes de jeringuillas, 2 pares de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.</div>	1	1,00

MEDICIONES

Seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	CANTIDAD
SYS06	Formación		
SYS06a	<div>u Formación del personal</div> <div>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</div>	1	1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS01		Protecciones individuales	
SYS01a		Contra caídas de altura	
mt50epd010	u	Sistema anticaídas Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B)que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexiblecon función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4usos; una cuerda de fibrade longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4usos y un arnés anticaídas con un punto de amarreconstituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4usos.	79,67
		SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SYS01b		Vestuario de protección	
mt50epu025	u	Mono para trabajos expuestos a la lluvia Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5usos.	6,54
		SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
mt50epu020a	u	Mono para trabajos expuestos al frío (hasta -5°C) Mono de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, EPI de categoría II, según UNE-EN 14058 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	5,96
		CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
mt50epu010d	u	Mandil para trabajos de soldeo Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3usos.	4,53
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
mt50epu030bc	u	Chaleco de alta visibilidad Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, colornaranja, amortizable en 5usos.	5,15
		CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
mt50epu050	u	Faja de protección lumbar Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.	5,35

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
mt50epu040	u	Bolsa portaherramientas Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.	2,69
		DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SYS01c		Para la cabeza	
mt50epc020l	u	Casco de protección Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10usos.	0,25
		CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
SYS01d		Para las manos y los brazos	
YIM010rm	u	Par de guantes contra riesgos mecánicos Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.	3,75
		TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YIM010rt	u	Par de guantes contra riesgos térmicos Suministro de par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C, de fibra sintética con forro interior aislante de tejido punzonado, amortizable en 4usos.	11,65
		ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YIM010te	u	Par de guantes contra trabajos eléctricos Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4usos.	11,65
		ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YIM010s	u	Par de guantes para soldadores Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacu-no, amortizable en 4usos.	2,53
		DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SYS01e		Para las vías respiratorias	
mt50epv020a	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas FFP1 Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1uso.	3,22
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS01f		Para los oídos	
mt50epo010G	u	Juego de orejeras acopladas a cascos de protección Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	5,08
		CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
mt50epo010s	u	Juego de orejeras Suministro de juego de orejeras, con reducción activa del ruido, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	6,86
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
mt50epo020g	u	Juego de tapones reutilizables Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona anti-lérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10usos.	0,11
		CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
SYS01g		Para los ojos y la cara	
mt50epj010ni	u	Pantalla de protección facial Suministro de pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5usos.	4,49
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
mt50epj010pk	u	Pantalla para soldadores Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	5,45
		CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
mt50epj010kc	u	Gafas de protección Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabezay con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.	2,96
		DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS01h		Para los pies y las piernas	
mt50epp020	u	Par de polainas para soldador Polainas de soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D 1407/1992. Amortizables en 2 usos.	4,70
		CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
mt50epp030	u	Par de plantillas resistentes a la perforación Par de plantillas resistentes a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN 12568, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Amostizable en 1 uso.	7,27
		SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
mt50epp010o	u	Botas de seguridad Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2usos.	26,82
		VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
mt50epp010oBbu		Botas aislantes Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento con código de designación SB, amortizable en 2usos	85,12
		OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
mt50epp010UF	u	Botas de agua para ingeniero Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.	22,89
		VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS02		Protecciones colectivas	
YCA020	u	Tapa de madera para protección de arqueta abierta	10,20
		Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	
		DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
YCB030	m	Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas	2,62
		Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	
		DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
YCC030	m2	Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla	2,24
		Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
YCE030	m	Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, con barandilla	7,11
		Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción de 1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2 m y fijados al forjado por apriete.	
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
YCE040	m2	Red vertical de protección de hueco de escalera en construcción	18,30
		Protección de hueco de escalera en construcción mediante red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro, fijada al lateral de la losa mediante tabloncillos de madera de pinode 15x5,2 cm, amortizables en 4 usos. Incluso clavos de acero para la sujeción de la madera a la losa de escalera	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
YCK030	u	Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor	8,30
		Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor de 1,1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos; pletinas de acero laminado para la inmovilización de los componentes de la protección, de 20x4 mm, colocadas en el paramento vertical ya ejecutado del ascensor y tapones protectores de PVC, tipo seta, amortizables en 25 usos.	
		OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
YCR030	m	Vallado provisional de solar con vallas trasladables	11,41
		Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
YCR026	u	Puerta metálica para acceso de vehículos en vallado provisional	229,60
		Puerta metálica en vallado provisional	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SYS03 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

YPC040 u Alquiler de caseta prefabricada para almacén 89,41

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo

YPC050 u Alquiler de caseta prefabricada para oficina y aseo 151,94

Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina-con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

YPC005 u Alquiler de aseo portátil 143,82

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SYS04 Señalización

YSV010 u Señal triangular de peligro 11,81

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.

YSV010b u Señal de reglamentación y prioridad 16,67

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.

ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

YSV010c u Señal de indicación 25,48

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.

DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

YSS020 u Cartel general indicativo de riesgos 7,89

Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

YSM005 m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno 2,54

Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de aceroB 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

YSM020 m Malla de señalización de zona de riesgo 5,19

Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.

DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS05		Primeros auxilios	
YMM010	u	Botiquín de urgencia	111,70
		Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		CIENTO ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
YMM011a	u	Reposición de material de botiquín	56,11
		Suministro de torniquete, bolsa de hielo, 2 cajas de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, 2 paquetes de jeringuillas, 2 pares de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS06		Formación	
SYS06a	u	Formación del personal	1.060,00
		Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	

MIL SESENTA EUROS

A Coruña, Junio de 2018
La autora del proyecto:

Marta Vázquez Patiño

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS01		Protecciones individuales	
SYS01a		Contra caídas de altura	
mt50epd010	u	Sistema anticaídas	
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B)que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4usos; un dispositivo anticaídas deslizando sobre línea de anclaje flexiblecon función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4usos; una cuerda de fibrade longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4usos y un arnés anticaídas con un punto de amarreconstituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4usos.			
			Resto de obra y materiales 75,16
			Suma la partida 75,16
			Costes indirectos 6% 4,51
			TOTAL PARTIDA 79,67
SYS01b		Vestuario de protección	
mt50epu025	u	Mono para trabajos expuestos a la lluvia	
Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5usos.			
			Resto de obra y materiales 6,17
			Suma la partida 6,17
			Costes indirectos 6% 0,37
			TOTAL PARTIDA 6,54
mt50epu020a	u	Mono para trabajos expuestos al frío (hasta -5°C)	
Mono de protección para trabajos expuestos al frío, sometidos a una temperatura ambiente hasta -5°C, EPI de categoría II, según UNE-EN 14058 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
			Resto de obra y materiales 5,62
			Suma la partida 5,62
			Costes indirectos 6% 0,34
			TOTAL PARTIDA 5,96
mt50epu010d	u	Mandil para trabajos de soldeo	
Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3usos.			
			Resto de obra y materiales 4,27
			Suma la partida 4,27
			Costes indirectos 6% 0,26
			TOTAL PARTIDA 4,53

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mt50epu030bc	u	Chaleco de alta visibilidad	
Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, colornaranja, amortizable en 5usos.			
			Resto de obra y materiales 4,86
			Suma la partida 4,86
			Costes indirectos 6% 0,29
			TOTAL PARTIDA 5,15
mt50epu050	u	Faja de protección lumbar	
Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.			
			Resto de obra y materiales 5,05
			Suma la partida 5,05
			Costes indirectos 6% 0,30
			TOTAL PARTIDA 5,35
mt50epu040	u	Bolsa portaherramientas	
Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4usos.			
			Resto de obra y materiales 2,54
			Suma la partida 2,54
			Costes indirectos 6% 0,15
			TOTAL PARTIDA 2,69
SYS01c		Para la cabeza	
mt50epc020l	u	Casco de protección	
Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10usos.			
			Resto de obra y materiales 0,24
			Suma la partida 0,24
			Costes indirectos 6% 0,01
			TOTAL PARTIDA 0,25
SYS01d		Para las manos y los brazos	
YIM010rm	u	Par de guantes contra riesgos mecánicos	
Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2usos.			
			Resto de obra y materiales 3,54
			Suma la partida 3,54
			Costes indirectos 6% 0,21
			TOTAL PARTIDA 3,75
YIM010rt	u	Par de guantes contra riesgos térmicos	
Suministro de par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C, de fibra sintética con forro interior aislante de tejido punzonado, amortizable en 4usos.			
			Resto de obra y materiales 10,99
			Suma la partida 10,99

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
YIM010te	u	Par de guantes contra trabajos eléctricos Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4usos.	Costes indirectos	6% 0,66
			TOTAL PARTIDA	11,65
			Resto de obra y materiales	10,99
			Suma la partida	10,99
			Costes indirectos	6% 0,66
YIM010s	u	Par de guantes para soldadores Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacu- no, amortizable en 4usos.	TOTAL PARTIDA	11,65
			Resto de obra y materiales	2,39
			Suma la partida	2,39
			Costes indirectos	6% 0,14
			TOTAL PARTIDA	2,53
SYS01e Para las vías respiratorias				
mt50epv020a	u	Mascarilla autofiltrante contra partículas FFP1 Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabrica- da totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del traba- jador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exha- lación, amortizable en 1uso.	Resto de obra y materiales	3,04
			Suma la partida	3,04
			Costes indirectos	6% 0,18
			TOTAL PARTIDA	3,22
			Resto de obra y materiales	4,79
SYS01f Para los oídos				
mt50epo010G	u	Juego de orejeras acopladas a cascos de protección Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protec- ción, compuesto por un casquete diseñado para producir pre- sión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenua- ción acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	Suma la partida	4,79
			Costes indirectos	6% 0,29
			TOTAL PARTIDA	5,08
			Resto de obra y materiales	6,47
			Suma la partida	6,47
mt50epo010s	u	Juego de orejeras Suministro de juego de orejeras, con reducción activa del ruido, compuesto por un casquete diseñado para producir presión so- bre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado cen- tral, con atenuación acústica de 32 dB, amortizable en 10usos.	Costes indirectos	6% 0,39
			TOTAL PARTIDA	6,86
			Resto de obra y materiales	6,47
			Suma la partida	6,47
			Costes indirectos	6% 0,39

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
mt50epo020g	u	Juego de tapones reutilizables Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10usos.		
			Resto de obra y materiales.....	0,10
			Suma la partida	0,10
			Costes indirectos 6%	0,01
			TOTAL PARTIDA	0,11
SYS01g Para los ojos y la cara				
mt50epj010ni	u	Pantalla de protección facial Suministro de pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5usos.		
			Resto de obra y materiales.....	4,24
			Suma la partida	4,24
			Costes indirectos 6%	0,25
			TOTAL PARTIDA	4,49
mt50epj010pk	u	Pantalla para soldadores Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.		
			Resto de obra y materiales.....	5,14
			Suma la partida	5,14
			Costes indirectos 6%	0,31
			TOTAL PARTIDA	5,45
mt50epj010kc	u	Gafas de protección Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5usos.		
			Resto de obra y materiales.....	2,79
			Suma la partida	2,79
			Costes indirectos 6%	0,17
			TOTAL PARTIDA	2,96
SYS01h Para los pies y las piernas				
mt50epp020	u	Par de polainas para soldador Polainas de soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D 1407/1992. Amortizables en 2 usos.		
			Resto de obra y materiales.....	4,43
			Suma la partida	4,43
			Costes indirectos 6%	0,27
			TOTAL PARTIDA	4,70
mt50epp030	u	Par de plantillas resistentes a la perforación Par de plantillas resistentes a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN 12568, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Amostizable en 1 uso.		
			Resto de obra y materiales.....	6,86

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			Suma la partida 6,86
			Costes indirectos 6% 0,41
			TOTAL PARTIDA 7,27
mt50epp010o	u	Botas de seguridad	
Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resis- tente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2usos.			
			Resto de obra y materiales 25,30
			Suma la partida 25,30
			Costes indirectos 6% 1,52
			TOTAL PARTIDA 26,82
mt50epp010oBbu		Botas aislantes	
Suministro de par de botas altasde seguridad, con puntera resis- tente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento con códi- go de designación SB, amortizable en 2usos			
			Resto de obra y materiales 80,30
			Suma la partida 80,30
			Costes indirectos 6% 4,82
			TOTAL PARTIDA 85,12
mt50epp010UF	u	Botas de agua para ingeniero	
Suministro de par de botas altasde trabajo, sin puntera resisten- te a impactos, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amorti- zable en 2usos.			
			Resto de obra y materiales 21,59
			Suma la partida 21,59
			Costes indirectos 6% 1,30
			TOTAL PARTIDA 22,89

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS02		Protecciones colectivas	
YCA020	u	Tapa de madera para protección de arqueta abierta	
Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se colo- que su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de made- ra de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cu- brir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de ace- ro, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la plan- ta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortiza- ble en 4 usos.			
			Mano de obra 5,40
			Resto de obra y materiales 4,22
			Suma la partida 9,62
			Costes indirectos 6% 0,58
			TOTAL PARTIDA 10,20
YCB030	m	Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas	
Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante valla- do perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados so- bre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.			
			Mano de obra 1,63
			Resto de obra y materiales 0,84
			Suma la partida 2,47
			Costes indirectos 6% 0,15
			TOTAL PARTIDA 2,62
YCC030	m2	Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla	
Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante valla- do perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados so- bre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.			
			Mano de obra 1,63
			Resto de obra y materiales 0,48
			Suma la partida 2,11
			Costes indirectos 6% 0,13
			TOTAL PARTIDA 2,24

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YCE030	m	Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, con barandilla Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción de 1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2 m y fijados al forjado por apriete. <div>Mano de obra 5,13 Resto de obra y materiales 1,58 <div>Suma la partida 6,71 Costes indirectos 6% 0,40</div></div> TOTAL PARTIDA 7,11	
YCE040	m2	Red vertical de protección de hueco de escalera en construcción Protección de hueco de escalera en construcción mediante red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de 4 mm de diámetro, fijada al lateral de la losa mediante tabloncillos de madera de pinode 15x5,2 cm, amortizables en 4 usos. Incluso clavos de acero para la sujeción de la madera a la losa de escalera <div>Mano de obra 14,39 Resto de obra y materiales 2,87 <div>Suma la partida 17,26 Costes indirectos 6% 1,04</div></div> TOTAL PARTIDA 18,30	
YCK030	u	Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor de 1,1 m de altura, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos; pletinas de acero laminado para la inmovilización de los componentes de la protección, de 20x4 mm, colocadas en el paramento vertical ya ejecutado del ascensor y tapones protectores de PVC, tipo seta, amortizables en 25 usos. <div>Mano de obra 5,13 Resto de obra y materiales 2,70 <div>Suma la partida 7,83 Costes indirectos 6% 0,47</div></div> TOTAL PARTIDA 8,30	

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YCR030	m	Vallado provisional de solar con vallas trasladables Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas. <div>Mano de obra 6,68 Resto de obra y materiales 4,08 <div>Suma la partida 10,76 Costes indirectos 6% 0,65</div></div> TOTAL PARTIDA 11,41	
YCR026	u	Puerta metálica para acceso de vehículos en vallado provisional Puerta metálica en vallado provisional <div>Mano de obra 17,06 Resto de obra y materiales 199,54 <div>Suma la partida 216,60 Costes indirectos 6% 13,00</div></div> TOTAL PARTIDA 229,60	

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SYS03 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

YPC040 u Alquiler de caseta prefabricada para almacén

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo

Resto de obra y materiales	84,35
Suma la partida	84,35
Costes indirectos 6%	5,06
TOTAL PARTIDA	89,41

YPC050 u Alquiler de caseta prefabricada para oficina y aseo

Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina-con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior,instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Resto de obra y materiales	143,34
Suma la partida	143,34
Costes indirectos 6%	8,60
TOTAL PARTIDA	151,94

YPC005 u Alquiler de aseo portátil

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

Resto de obra y materiales	135,68
Suma la partida	135,68
Costes indirectos 6%	8,14
TOTAL PARTIDA	143,82

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SYS04 Señalización

YSV010 u Señal triangular de peligro

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.

Mano de obra	2,46
Resto de obra y materiales	8,68
Suma la partida	11,14
Costes indirectos 6%	0,67
TOTAL PARTIDA	11,81

YSV010b u Señal de reglamentación y prioridad

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.

Mano de obra	3,26
Resto de obra y materiales	12,47
Suma la partida	15,73
Costes indirectos 6%	0,94
TOTAL PARTIDA	16,67

YSV010c u Señal de indicación

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.

Mano de obra	3,26
Resto de obra y materiales	20,78
Suma la partida	24,04
Costes indirectos 6%	1,44
TOTAL PARTIDA	25,48

YSS020 u Cartel general indicativo de riesgos

Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

Mano de obra	3,26
Resto de obra y materiales	4,18
Suma la partida	7,44
Costes indirectos 6%	0,45
TOTAL PARTIDA	7,89

YSM005 m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno

Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de aceroB 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Mano de obra	1,96
Resto de obra y materiales	0,44
Suma la partida	2,40
Costes indirectos 6%	0,14

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			2,54
YSM020	m	Malla de señalización de zona de riesgo	
		Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.	
Mano de obra			3,26
Resto de obra y materiales			1,64
Suma la partida			4,90
Costes indirectos 6%			0,29
TOTAL PARTIDA			5,19

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SYS05 Primeros auxilios			
YMM010	u	Botiquín de urgencia	
		Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
Mano de obra			3,26
Resto de obra y materiales			102,12
Suma la partida			105,38
Costes indirectos 6%			6,32
TOTAL PARTIDA			111,70
YMM011a	u	Reposición de material de botiquín	
		Suministro de torniquete, bolsa de hielo, 2 cajas de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, 2 paquetes de jeringuillas, 2 pares de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.	
Suma la partida			52,93
Costes indirectos 6%			3,18
TOTAL PARTIDA			56,11

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y salud

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SYS06 Formación

SYS06a u Formación del personal
Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Suma la partida	1.000,00
Costes indirectos 6%	60,00
TOTAL PARTIDA	1.060,00

A Coruña, Junio de 2018
La autora del proyecto:



Marta Vázquez Patiño

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Seguridad y salud

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
SYS01	Protecciones individuales	3.233,60	15,05
SYS01a	Contra caídas de altura	398,35	
SYS01b	Vestuario de protección.....	550,04	
SYS01c	Para la cabeza	5,00	
SYS01d	Para las manos y los brazos	269,99	
SYS01e	Para las vías respiratorias.....	64,40	
SYS01f	Para los oídos	181,30	
SYS01g	Para los ojos y la cara.....	125,25	
SYS01h	Para los pies y las piernas	1.639,27	
SYS02	Protecciones colectivas	10.767,36	50,11
SYS03	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	5.777,55	26,89
SYS04	Señalización	480,25	2,24
SYS05	Primeros auxilios	167,81	0,78
SYS06	Formación.....	1.060,00	4,93
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		21.486,57	
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

A Coruña, Junio de 2018

La autora del proyecto:



Marta Vázquez Patiño



ANEJO Nº29: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

29.1	INTRODUCCIÓN.....	3
29.2	COSTES DIRECTOS.....	3
29.2.1	MANO DE OBRA.....	3
29.2.2	MATERIALES.....	3
29.2.3	MAQUINARIA.....	3
29.3	COSTES INDIRECTOS.....	3

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA

APÉNDICE 2. MAQUINARIA

APÉNDICE 3. MATERIALES

APÉNDICE 4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

APÉNDICE 5. CUADRO DE DESCOMPUESTOS



29.1 INTRODUCCIÓN

En anejo tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios nº1 y nº2 del Documento nº4: Presupuesto del presente proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados, como se indica en el RD 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

29.2 COSTES DIRECTOS

De acuerdo con el Artículo 130 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el RD 1098/2001, de 12 de octubre, se considerarán costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Estos conceptos se pueden agrupar como:

- Mano de obra
- Materiales
- Maquinaria.

29.2.1 MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra han sido extraídos de la base de precios del generador de precios de CYPE.

Al tratarse de un proyecto académico se ha optado por la utilización de la base de precios de CYPE en lugar de los costes por categoría profesional del Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de Lugo del año 2016.

El cálculo del coste de la hora efectiva de trabajo C de cada una de las categorías laborales se realiza aplicando la fórmula:

$$C = A + B + k \cdot A$$

Siendo:

- A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) en €/h.
- B: retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc... en €/h.
- K: tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos de la empresa como consecuencia de los gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

29.2.2 MATERIALES

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha definido a partir de la información obtenida del Generador de precios CYPE.

29.2.3 MAQUINARIA

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha definido a partir de la información obtenida del Generador de precios CYPE.

29.3 COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Estos conceptos se pueden agrupar como:

- Instalaciones auxiliares.
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra.
- Costes imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

De acuerdo con la última Orden Ministerial vigente, Reglamento General de la Ley de



Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$Pn = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot Cd$$

Donde:

- Pn: Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.
- Cd: Coste directo de la unidad, en euros.
- K: Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos".

El valor K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (1% por tratarse de obra terrestre) según lo dispuesto en Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, Artículo 130 y K2 el porcentaje de la relación entre costes indirectos y directos = $Ci/Cd \times 100$, que se estima es un 5% dada la imposibilidad de una correcta evaluación de los costes por tratarse de un proyecto académico, quedándonos así del lado de la seguridad.

Resulta entonces que **K=1+5=6%**, siendo este el porcentaje de Costes Indirectos que se aplica a todas las unidades.

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mo001	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones	7,110	h	18,13	128,90
mo003	Oficial 1ª electricista	168,625	h	18,13	3.057,17
mo004	Oficial 1ª calefactor	0,401	h	18,13	7,27
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	158,339	h	18,13	2.870,69
mo008	Oficial 1ª fontanero	83,643	h	18,13	1.516,45
mo011	Oficial 1ª montador	16,020	h	18,13	290,44
mo013	Oficial 1ª monrador de conductos de chapa metálica	507,413	h	18,13	9.199,39
mo015	Oficial 1ª montador de falsos techos	23,486	h	18,13	425,80
mo020	Oficial 1ª construcción	31,446	h	17,54	551,57
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería	208,009	h	17,54	3.648,47
mo023	Oficial 1ª solador	27,147	h	17,54	476,16
mo024	Oficial 1ª alicatador	36,090	h	17,54	633,02
mo037	Oficial 1ª pintor	86,069	h	17,24	1.483,83
mo038	Oficial 1ª pintor	187,736	h	17,54	3.292,89
mo040	Oficial 1ª jardinero	164,519	h	17,54	2.885,67
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	711,171	h	17,24	12.260,58
mo042	Oficial 1ª estructurista.	932,304	h	17,15	15.989,02
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	7.680,923	h	17,15	131.727,84
mo044	Oficial 1ª encofrador.	1.982,337	h	17,15	33.997,08
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	373,287	h	17,15	6.401,86
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	1.857,195	h	17,15	31.850,89
mo055	Oficial 1ª cristalero	7,181	h	18,94	136,00
mo058	Ayudante instalador de telecomunicaciones	7,110	h	16,40	116,60
mo061	Ayudante solador	13,574	h	16,43	223,01
mo062	Ayudante alicatador	36,090	h	16,43	592,96
mo074	Ayudante pintor	86,069	h	16,13	1.388,29
mo076	Ayudante pintor	187,736	h	16,43	3.084,50
mo077	Ayudante construcción	6,256	h	16,43	102,79
mo080	Ayudante montador	16,020	h	16,43	263,21
mo082	Ayudante montador de falsos techos	23,486	h	16,43	385,87
mo084	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	507,413	h	16,43	8.336,79
mo086	Ayudante jardinero	87,252	h	16,43	1.433,55
mo087	Ayudante construcción de obra civil	2.938,763	h	16,43	48.283,88
mo089	Ayudante estructurista.	932,304	h	16,43	15.317,76
mo090	Ayudante ferrallista.	6.674,027	h	16,43	109.654,26
mo091	Ayudante encofrador.	2.129,980	h	16,43	34.995,57
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1.571,297	h	16,43	25.816,42
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	1.857,195	h	16,43	30.513,71
Grupo mo0					543.340,16
mo102	Ayudante electricista	1.417,075	h	16,40	23.240,03
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	158,339	h	16,40	2.596,76
mo107	Ayudante fontanero	63,365	h	16,40	1.039,19
mo110	Ayudante cristalero	7,181	h	17,75	127,46
mo112	Peón especializado construcción.	2.085,609	h	16,50	34.412,54
mo113	Peón ordinario construcción.	1.994,355	h	16,16	32.228,78
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería	112,476	h	16,16	1.817,61
mo115	Peón jardinero	257,452	h	16,16	4.160,42
mo120	Peón Seguridad y Salud	1,368	h	16,16	22,11
mo121	Oficial 1ª aplicador de pavimentos industriales	2.822,400	h	17,54	49.504,90
mo122	Ayudante aplicador de pavimentos industriales	2.822,400	h	16,43	46.372,03
Grupo mo1					195.521,83
TOTAL.....					738.861,99

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 105 kW	0,756	h	46,24	34,96
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor	340,769	h	64,84	22.095,46
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW	43,256	h	68,40	2.958,71
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m3	135,453	h	40,60	5.499,38
mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m3 kW	64,662	h	33,16	2.144,20
mq01ret010	Miniretroexcavadora sobre neumáticos	83,872	h	40,85	3.426,19
mq01ret020a	Retrocargadora sobre neumáticos de 64 kW	1.948,458	h	34,83	67.864,78
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	2.488,151	h	36,86	91.713,23
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	23,031	h	40,59	934,84
mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual de 700 kg y anchura de trabajo de 70 cm	2,114	h	8,45	17,86
mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg	174,646	h	4,30	750,98
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual de 300 kg, anchura de trabajo de 70 cm	0,115	h	6,38	0,73
mq02ron010a	Rodillo vibrante tandem autopropulsado	0,514	h	16,79	8,63
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30, tipo rana	0,844	h	3,49	2,95
mq02rot030b	Compactador tandem autopropulsado de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm	199,503	h	41,52	8.283,36
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante	5,407	h	63,10	341,18
mq03lod010	Maquinaria para lodos de perforación: desarenadores de lodos, mezcladores, bombas, deslimadores y depósitos de almacenamiento	1.969,926	h	8,29	16.330,69
mq03pae050p	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de máquina pantalladora	1,005	u	5.241,60	5.267,81
mq03pae051b	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo	1,005	u	2.429,54	2.441,69
mq03pae060DI	Maquinaria para excavación de muro pantalla de 60 cm de espesor con lodos tixotrópicos y realizada por bataches	951,762	h	45,43	43.238,55
mq03pan010b	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la realización de anclajes al terreno.	1,005	u	4.142,99	4.163,70
mq03pan020a	Equipo mecánico para la realización de los trabajos de perforación	384,030	h	27,96	10.737,48
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga de 162 kW	1.948,469	h	40,63	79.166,28
mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, 213 kW	3.896,915	h	42,71	166.437,26
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	20,966	h	49,36	1.034,90
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 10 t.	0,276	h	56,64	15,63
mq04cap010a	Camión para transporte de 12 t de carga	0,311	h	36,75	11,43
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	257,586	h	9,38	2.416,15
mq05mai030	Martillo neumático	1.056,954	h	4,07	4.301,80
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m3/min de caudal	522,495	h	3,80	1.985,48
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico	1,458	h	6,88	10,03
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	7,956	h	6,90	54,90
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento	145,452	h	169,73	24.687,57
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	29,922	h	1,73	51,76
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m	95,521	h	4,66	445,13
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	1.832,169	h	62,34	114.217,44
mq08lch040	Hidrolimpiadora a presión	57,371	h	4,59	263,33
mq08war010a	Maquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada	0,488	h	30,34	14,79
mq09sie010	Motosierra a gasolina, 2 kW de potencia	29,690	h	3,04	90,26
Grupo mq0				683.461,50	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar	0,243	h	12,46	3,03
mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado	0,514	h	58,94	30,30
mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	2,450	h	36,84	90,26
mq11ext030	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW	0,514	h	81,37	41,83
Grupo mq1				165,42	
TOTAL.....				683.626,92	

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MTRP	Perlita	7.385,300	m3	15,40	113.733,62
Grupo MTR					113.733,62
URb04e01	Juego infantil de torres	1,000	u	2.449,95	2.449,95
Grupo URb					2.449,95
m11var009t	Líquido limpiador para pegado mediante adherivo de tubos y accesorios de PVC	0,560	l	12,22	6,84
Grupo m11.....					6,84
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	74,921	m3	12,02	900,55
mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar	395,159	t	9,57	3.781,67
mt01arp020	Arena natural de granulometría entre 0 y 2 mm	540,700	kg	0,35	189,25
mt01arp021c	Arena de 0,5 a 5 mm	124,361	m3	24,17	3.005,81
mt01arr010b	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro	2.514,645	t	7,28	18.306,62
mt01zah010c	Zahorra artificial	1.429,560	t	9,54	13.638,00
mt04lvc010c	Ladrillo cerámico hueco doble, según UNE-EN 771-1.	12.491,325	m2	0,13	1.623,87
mt07aav105	Repercusión, por metro de anclaje provisional de muro pantalla, de cabeza de anclaje, para un máximo de 7 cables	765,000	u	32,40	24.786,00
mt07aav110a	Cable formado por cordones de acero Y 1860 S7 UNE 36094 y 1860 Mpa de carga unitaria máx.	1.530,000	m	2,91	4.452,30
mt07aav120a	Tubo de polietileno de alta densidad, para envainar los cables	765,000	m	6,79	5.194,35
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	201.985,682	kg	0,74	149.469,40
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	44.952,006	kg	0,57	25.622,64
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	4.676,056	Ud	0,12	561,13
mt07aco020b	Separador homologado para pilares.	623,868	Ud	0,05	31,19
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	2.354,160	Ud	0,07	164,79
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	7.347,200	Ud	0,05	367,36
mt07aco020i	Separador homologado para losas macizas	2.116,320	u	0,08	169,31
mt07aco020l	Separador homologado para muros pantalla	6.324,000	u	0,09	569,16
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	20.371,110	Ud	0,07	1.425,98
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	6.790,370	kg	2,42	16.432,70
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	7.808,926	m²	1,24	9.683,07
mt07pha021a	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	3.009,210	m²	51,60	155.275,24
mt07pha021b	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	384,990	m²	51,96	20.004,08
mt07pha021c	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	2.963,780	m²	63,88	189.326,27
mt07pha021d	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	47,170	m²	65,07	3.069,35
mt07pha021e	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	133,650	m²	66,90	8.941,19
mt07pha021f	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	251,570	m²	68,74	17.292,92
mt08aaa010a	Agua	68,987	m3	1,50	103,48
mt08cem010c	Cemento Portland CEM I 42,5 N, en sacos según UNE-EN 197-1	19.125,000	kg	0,11	2.103,75
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1.	791,520	kg	0,10	79,15
mt08cem040a	Cemento blanco BL-22,5 X para pavimentación en sacos según UNE 80305	89,300	kg	0,14	12,50
mt08cim030b	Madera de pino	2.550	m3	238,16	607,34
mt08cur020a	Agente filmógeno para curado de hormigones y morteros, con acabado visto	31,312	l	1,94	60,75
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	115,253	l	1,84	212,07
mt08eft010a	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	1.156,481	m²	6,93	8.014,41
mt08eft015a	Tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm espesor	166,290	m2	5,55	922,91
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, reforzado con varillas y perfiles	31,039	m2	37,50	1.163,98
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	6,095	m³	358,20	2.183,37
mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para enconfrar elementos de hormigón.	1,785	m2	52,00	92,82
mt08eme070b	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	12,858	m²	186,08	2.392,58
mt08eme075g	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a una cara, de entre 3 y 6 m de altura, formada por c	9,184	Ud	383,99	3.526,62
mt08eup010a	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altu	20,016	m²	44,66	893,90
mt08eve020	Sistema de encofrado para formación de peldañoado en losas inclinadas	28,920	m2	17,40	503,21
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	7.856,446	kg	1,02	8.013,57
mt08var050__1	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	772,753	kg	1,02	788,21
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	131,971	kg	6,51	859,13
mt09lec010b	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X	0,089	m3	157,00	14,02
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	1,062	m3	120,10	127,49
mt09mcr300b	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m3 de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R	25,329	m3	60,05	1.520,98
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, suministrado en sacos	0,122	t	32,35	3,95
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, categoría M-5, según UNE-EN 998-2.	7,931	t	29,50	233,96

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m3 de cemento y una proporción en volumen 1/6.	5,379	m2	115,30	620,20
mt09wnc011ca	Mortero decorativo de rodadura	1.709,730	kg	0,45	769,38
mt09wnc020f	Desmoldeante en polvo	75,988	kg	3,71	281,92
mt09wnc030a	Resina impermeabilizante para curado y sellado de pavimentos	94,985	kg	4,28	406,54
Grupo mt0					710.796,39
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/IIa, fabricado en central.	814,844	m³	93,46	76.155,36
mt10haf010nQa	Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en central.	672,555	m³	91,63	61.626,26
mt10haf010nah	Hormigón HA-25/I/12/IIa, fabricado en central, con D.O.R y aditivo hidrófugo	2.434,740	m3	92,13	224.312,60
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1.573,739	m³	70,13	110.366,30
mt10haf010ngb	Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con D.O.R	55,080	m3	80,13	4.413,57
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central	41,093	m3	73,13	3.005,10
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	5,030	m3	69,13	347,72
mt10hmf011Bc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central	208,170	m3	69,13	14.390,78
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	87,944	m³	60,21	5.295,10
mt11arh010c	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón	1,000	u	57,80	57,80
mt11arh020c	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado, espesor tapa de 6 cm	1,000	u	22,04	22,04
mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30cm	2,000	u	18,21	36,42
mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm	2,000	u	29,74	59,48
mt11can110c	Canaleta prefabricada de hormigón polímero de 1000 mm longitud	23,280	u	26,15	608,77
mt11can120g	Rejilla entramada de acero galvanizado	23,280	u	19,85	462,11
mt11sup030i	Sumidero sifónico de PVC, salida vertical de 90 mm, con rejilla de PVC	1,000	u	16,58	16,58
mt11tpb030b	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado	2,100	m	4,22	8,86
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0,098	l	12,22	1,20
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	1,170	l	18,62	21,79
mt11var020	Material auxiliar de saneamiento	70,840	u	0,75	53,13
mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro	1,000	u	15,50	15,50
mt11var300	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	1,632	m	5,60	9,14
mt12psg025d	Placa de yeso laminado, perforada, con bordes ranurados, de 600x600x12,5 mm según UNE-EN 13964	91,086	m2	31,63	2.881,05
mt12psg190	Varilla de cuelgue	149,131	u	0,44	65,62
mt12psg200a	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	149,131	m	0,90	134,22
mt12psg200b	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	75,012	m	0,84	63,01
mt12psg200c	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	149,131	m	0,90	134,22
mt12psg200d	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	35,720	m	0,75	26,79
mt12psg210a	Cuelgue para falsos techos suspendidos	149,131	u	0,80	119,30
mt12psg210b	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos	149,131	u	0,13	19,39
mt12psg210c	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos	149,131	u	0,98	146,15
mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27	149,131	u	0,06	8,95
mt13blw110b	Aerosol con 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 2	77,146	Ud	8,56	660,37
mt15bas130a	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre 0,18 y 0,3 mm	11.304,300	kg	0,70	7.913,01
mt15bas130c	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre 0,4 y 1 mm, como carga mineral en combinación	6.615,000	kg	0,56	3.704,40
mt18aph010d	Adoquín bicapa de hormigón formato rectangular 200x100x80 mm	28.386,750	u	0,22	6.245,09
mt18axx050b	Crucetas de PVC para separación 3 mm	1.350,000	u	0,03	40,50
mt18bde020ae800	Baldosa cerámica de gres esmaltado 20x20 cm	93,765	m2	8,00	750,12
mt18bhi010aa	Loseta de hormigón para uso exterior	831,096	m2	5,50	4.571,03
mt19awa010	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas	45,000	m	1,32	59,40
Grupo mt1					528.828,23
mt21ves010ma	Vidrio laminar de seguridad	20,522	m2	27,92	572,99
mt21vva015a	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora	5,916	u	3,73	22,07
mt21vva021	Mayerial auxiliar para la colocación de vidrios	20,400	u	1,26	25,70
mt25aia090aa	Tubo rígido PVC, curvable en caliente, 16 mm diametro nominal	503,480	m	0,85	427,96
mt26pca020cca	Puerta cortafuegos pivotante homologada EI2 60-C5	12,000	u	219,09	2.629,08
mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado según UNE-EN 1154	12,000	u	97,02	1.164,24
mt26pca110a	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125	6,000	u	67,58	405,48
mt26pca140ee	Rejilla cortafuegos EI2 60	12,000	u	386,95	4.643,40
mt26ppa010ada	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor	4,000	u	75,26	301,04
mt27pdj020wa	Pintura al clorocaucho, acabado semibrillante	120,497	l	17,65	2.126,76
mt27pfp010b	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa	215,294	l	3,30	710,47
mt27plr085a	Pintura plástica para interior a base de copolímeros vinílicos Euroclase B-s2, d0	275,576	l	6,45	1.777,47
mt27tpa012b	Collarón de toma en carga de PP de 25 mm	14,000	u	1,35	18,90
mt27upx020oh	Barniz de dos componentes a base de poliuretano alifático, acabado mate	1.102,500	kg	15,02	16.559,55
mt27upx040c	Imprimación transparente de dos componentes a base de resina epoxi	2.940,000	kg	10,96	32.222,40
mt27upx070a	Revestimiento antiestático de dos componentes a base de resina epoxi	16.265,550	kg	7,66	124.594,11
Grupo mt2					188.201,62
mt34lle030aa	Foco led de 19 W	36,000	u	185,52	6.678,72
mt34ode105fD	Luminaria con cuerpo de poliéster reforzado de 58 W	182,000	u	49,47	9.003,54
mt34orb050a	Detector de presencia por infrarrojos	18,000	u	114,31	2.057,58

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt34orb100a	Mando a distancia para configuración detectores presencia	18,000	u	37,10	667,80
mt34tuf010m	Tubo fluorescente TL de 58W	364,000	u	9,02	3.283,28
mt35aia090aaa	Tubo rígido de PVC roscable de 16 mm de diametro nominal	1.726,140	m	0,85	1.467,22
mt35caj030d	Caja de derivación estanca	14,000	u	3,12	43,68
mt35cun020a	Cable unipolar con conductor multifilar de cobre	503,480	m	0,41	206,43
mt35cun040a	Cable unipolar H07V-K	496,000	m	0,27	133,92
mt35cun040ac	Cable unipolar H07V-K	1.230,000	m	0,63	774,90
mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra	1,000	u	74,00	74,00
mt35tta020	Punto de separación pica-cable	4,000	u	15,46	61,84
mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra	1,000	u	46,00	46,00
mt35tta060	Saco de 5 Kg de sales minerales para la mejora de la conductividad	2,000	u	3,50	7,00
mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo de 35 mm2	316,000	m	2,81	887,96
mt35tte010b	Electrodo para red de toma a tierra cobreado	4,000	u	18,00	72,00
mt35tte020a	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra	60,000	u	27,44	1.646,40
mt35tte020d	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra	1,000	u	261,91	261,91
mt35tts010c	Soldadura aliminotérmica del cable conductor a la placa	64,000	u	3,51	224,64
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	3,000	u	1,15	3,45
mt36bsj010de	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro	14,000	u	21,80	305,20
mt36tie010fd	Tubo de PVC con extremo abocardado	9,800	m	6,14	60,17
mt36tiq010cc	Tubo de PVC, serie B, resistente al fuego de 50 mm de diámetro	22,218	m	2,59	57,54
mt36tiq011c	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías de PVC	21,160	u	0,12	2,54
mt36tiq012a	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0,529	l	14,06	7,44
mt36tiq013a	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0,275	kg	18,62	5,12
mt37alb100a	Contador de agua de lectura directa	1,000	u	77,53	77,53
mt37sve030c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4"	1,000	u	5,65	5,65
mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo	1,000	u	9,40	9,40
mt37tmc025ac	Tubo de PEX de 16 mm, con precio incrementado en 10% en concepto de accesorios	11,420	m	1,03	11,76
mt37tmc025bc	Tubo de PEX de 20 mm de diámetro con precio incrementado el 10% en concepto de accesorios	42,050	m	1,47	61,81
mt37tmc025cc	Tubo de PEX de 25 mm de diámetro y precio incrementado en 10% en concepto de accesorios	171,640	m	2,28	391,34
mt37tmc025dc	Tubo de PEX de 32 mm de diámetro y precio incrementado en el 10% en concepto de accesorios	17,670	m	3,82	67,50
mt37tmc405a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PEX	4,568	u	0,05	0,23
mt37tmc405b	Material auxiliar para montaje y sijeción a obra de las tuberías de PEX	16,820	u	0,07	1,18
mt37tmc405c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PEX	68,656	u	0,10	6,87
mt37tmc405d	Material auxiliar para montaje y sijeción a la obra de las tuberías de PEX	7,068	u	0,17	1,20
mt37tpa009b	Acometida de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor	2,000	m	1,66	3,32
mt37tpa011o	Acometida de polietileno PE 100, 32 mm diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm espesor.	2,000	m	1,68	3,36
mt37tpa012b	Collarín de toma en carga para tubo de polietileno	2,000	u	1,34	2,68
mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, 32 mm diametro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3,	1,000	u	1,71	1,71
mt37tpa020cia	Tubo de polietileno PE 100 según UNE-EN 12201-2.	32,060	m	18,73	600,48
mt37tpa020cka	Tubo de polietileno PE 100 de 125 mm de diámetro según UNE-EN 12201-2.	352,790	m	29,25	10.319,11
mt37tpa030ba	Tubo de polietileno de color negro con bandas azules	2,000	m	1,66	3,32
mt37tpa030bc	Tubo de polietileno	176,060	m	1,82	320,43
mt37www060a	Filtro retenedor de residuos de latón con tamiz de acero inox.	1,000	u	4,98	4,98
mt38alb710a	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2"	2,000	u	5,96	11,92
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S	1,000	u	2,10	2,10
Grupo mt3					39.948,16
mt40cfr010bc	Cable coaxial RG-6 no propagador de la llama de 75 Ohm de impedancia caract. media	474,000	m	0,81	383,94
mt41aco010g	Acometida de acero galvanizado con soldadura UNE 19047, 2" DN 50 mm.	4,200	m	12,17	51,11
mt41aco040	Armario metálico para acometida de agua	1,000	u	161,24	161,24
mt41bae011fdl	Boca de incendio de 25 mm	8,000	u	375,19	3.001,52
mt41bae200a	Toma de 45 mm (1 1/2"), con válvula de asiento de latón, racor y tapón de aluminio	8,000	u	120,07	960,56
mt41hid020g	Hidrante de columna húmeda de 4" DN 100 mm. Certificado por AENOR	1,000	u	1.421,36	1.421,36
mt41ixi010a	Extintor	44,000	u	41,83	1.840,52
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor	2,400	m2	15,58	37,39
mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado	1,500	m	23,72	35,58
mt41pig020a	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección	1,000	u	240,08	240,08
mt41pig070	Detector óptico de humos convencional según UNE-EN 54-7.	112,000	u	19,11	2.140,32
mt41pig110	Pulsador de alarma convencional de rearme manual	36,000	u	11,64	419,04
mt41pig140	Sirena electrónica con señal óptica y acústica según UNE-EN 54-3.	8,000	u	81,04	648,32
mt41pig160	Sirena electrónica con señal óptica, acústica y rótulo "FUEGO"	2,000	u	60,67	121,34
mt41pig300	Central de detección	1,000	u	462,54	462,54
mt41pig310a	Detector de monoxido de carbono para alimentacion de 13 a 28 Vcc	28,000	u	81,63	2.285,64
mt41rte030c	Batería de 12 V y 7 Ah,	2,000	u	20,86	41,72
mt42con110d	Chapa galvanizada de 0,8 m de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120	1.063,440	m2	11,79	12.537,96
mt42con115d	Repercusión, por m2, de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes	1.012,800	u	1,77	1.792,66

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt42vsp215a	Ventilador helicoidal con hélice de aluminio	2,000	u	315,75	631,50
mt42vsp360aa1a	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables	2,000	u	1.146,54	2.293,08
mt42vsp900a	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal	2,000	u	22,80	45,60
mt42vsp910g	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal tubular	2,000	u	147,71	295,42
mt47aag020aa	Mezcla bituminosa continua en caliente, para capa de rodadura	59,124	t	53,92	3.187,96
mt47adc110a	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente	80,000	kg	4,67	373,60
mt47adc411bc	Baldosa de caucho reciclado SBR, con aglomerantes de poliuretano según UNE-EN 1177	104,000	m2	32,80	3.411,20
mt48asp020a	Aspersor emergente de turbina	14,000	u	20,76	290,64
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	1.245,388	m3	23,83	29.677,60
mt48tie035a	Tierra vegetal cribada y fertilizada	16,870	m3	32,83	553,84
mt48tie040	Mantillo limpio cribado	2.394,900	kg	0,03	71,85
mt48tif020	Abono para presiembra de césped	119,745	kg	0,41	49,10
mt48tis010	Mezcla de semilla para césped	35,924	kg	5,03	180,70
mt48wwg110b	Boca de riego de latón, conexión de 3/4" de diámetro	2,000	u	25,68	51,36
mt48wwg111a	Toma roscada para boca de riego y conexión para acoplamiento de manguera	2,000	u	26,34	52,68
mt48wwg200a	Tubería de longitud regulable	14,000	u	2,70	37,80
Grupo mt4					69.786,77
mt50les010ba	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	0,800	u	32,33	25,86
mt50les010ja	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	0,400	u	33,39	13,36
mt50les010ra	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	0,600	u	72,61	43,57
mt50les050a	Caballote portátil de acero galvanizado	1,800	u	7,90	14,22
mt50mvh100b	Microesferas de vidrio	29,600	kg	2,11	62,46
mt50mvp010e	Pintura plástica para exterior	47,445	l	11,33	537,56
mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	115,590	m	4,39	507,44
mt50spa081c	Puntal metálico telescópico de hasta 4 m altura	20,927	u	18,38	384,63
mt50spl105b	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero	12,000	u	3,98	47,76
mt52ban010j	Banco de 240x60x48 cm de hormigón prefabricado	5,000	u	1.531,35	7.656,75
mt52jig030hh	Columpio de tubo de acero pintado al horno, de dos plazas	2,000	u	1.530,00	3.060,00
mt52jig040a	Juego de muelle de acero de 1 plaza	3,000	u	490,50	1.471,50
mt52mug060a	Banco con respaldo de listones de madera, pintado y barnizado, con soportes de fundición	16,000	u	176,48	2.823,68
mt52mug200a	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre hormigón	16,000	u	4,20	67,20
mt52mug240a	Jardinera cuadrada de hormigón	4,000	u	799,08	3.196,32
mt52mug400s	Papelera de acero electrozincado	13,000	u	91,26	1.186,38
mt59spa081a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico	35,700	m	0,29	10,35
Grupo mt5					21.109,04
mt9aba020e1200	Baldosa cerámica de azulejo liso, resbalacidad clase 0 según CTE.	94,500	m2	12,00	1.134,00
Grupo mt9					1.134,00
mtURA21led	Luminaria de emergencia de 100 lúmenes	124,000	u	30,25	3.751,00
Grupo mtU					3.751,00
TOTAL.....					1.679.745,62

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo					
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
AYCa01	m2		Hoja de partición interior de fábrica de ladrillo cerámico para revestir Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo ce- rámico de hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mor- tero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Inclu- ye p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y pre- cercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.		
mt04lvc010c	34,650	m2	Ladrillo cerámico hueco doble, según UNE-EN 771-1.	0,13	4,50
mt08aaa010a	0,004	m3	Agua	1,50	0,01
mt09mif010cb	0,022	t	Mortero industrial para albañilería, categoría M-5, según UNE-EN 998-2.	29,50	0,65
mq06mms010	0,083	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,14
mo021	0,577	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería	17,54	10,12
mo114	0,312	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería	16,16	5,04
COSTE UNITARIO TOTAL					20,46
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
AYCb02	m2		Revestimiento de pavimento formado por sistema poliuretánico bicomponente Revestimiento de pavimento apto para áreas con solicitudes mecáni- cas sobre base de hormigón endurecido, constituido por capa de im- primación formada por imprimación transparente de dos componen- tes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad y espol- voreada con árido de cuarzo natural y capa de acabado de barniz de dos componentes a base de poliuretano alifático y disolvente, color gris, acabado mate, textura lisa y alta resistencia a los agentes químicos.		
mt27upx040c	0,400	kg	Imprimación transparente de dos componentes a base de resina epoxi	10,96	4,38
mt15bas130c	0,900	kg	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre 0,4 y 1 mm, como carga mineral en combinación	0,56	0,50
mt27upx070a	2,213	kg	Revestimiento antiestático de dos componentes a base de resina epoxi	7,66	16,95
mt15bas130a	1,538	kg	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre 0,18 y 0,3 mm	0,70	1,08
mt27upx020oh	0,150	kg	Barniz de dos componentes a base de poliuretano alifático, acabado mate	15,02	2,25
mo121	0,384	h	Oficial 1ª aplicador de pavimentos industriales	17,54	6,74
mo122	0,384	h	Ayudante aplicador de pavimentos industriales	16,43	6,31
COSTE UNITARIO TOTAL					38,21
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
AYCc01	m2		Falso techo registrable de placas de yeso laminado Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, acústico, formado por plaxas de yeso laminado, perforadas, de 600x600x12,5 mm, con perfilería oculta, comprendiendo perfiles primarios, secunda- rios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuel- gues. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.		
mt12psg220	1,670	u	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27	0,06	0,10
mt12psg190	1,670	u	Varilla de cuelgue	0,44	0,73
mt12psg210a	1,670	u	Cuelgue para falsos techos suspendidos	0,80	1,34
mt12psg210b	1,670	u	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos	0,13	0,22
mt12psg210c	1,670	u	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos	0,98	1,64
mt12psg200a	1,670	m	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,90	1,50
mt12psg200b	0,840	m	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,84	0,71
mt12psg200c	1,670	m	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,90	1,50
mt12psg200d	0,400	m	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,75	0,30

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo					
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
mt12psg025d	1,020	m2	Placa de yeso laminado, perforada, con bordes ranurados, de 600x600x12,5 mm según UNE-EN 13964	31,63	32,26
mo015	0,263	h	Oficial 1ª montador de falsos techos	18,13	4,77
mo082	0,263	h	Ayudante montador de falsos techos	16,43	4,32
COSTE UNITARIO TOTAL					49,39
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
AYCd01	m2		Pintura plástica sobre paramento interior de hormigón Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, previa aplicación de una mano de imprimación a base de co- polímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.		
mt27pfp010b	0,125	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa	3,30	0,41
mt27pir085a	0,160	l	Pintura plástica para interior a base de copolímeros vinílicos Euroclase B-s2, d0	6,45	1,03
mo038	0,109	h	Oficial 1ª pintor	17,54	1,91
mo076	0,109	h	Ayudante pintor	16,43	1,79
COSTE UNITARIO TOTAL					5,14
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
AYCe01	u		Puerta corta fuegos de una hoja Ei2 60-C5 Puerta cortafuegos pivotante homologada, Ei2 60-C5, de una hoja de espesor 63 mm, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galva- nizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero gal- vanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluye cierrapuer- tas para uso moderado y rejilla cortafuego de material intumescente. Elaborada en talles con ajuste y fijación en obra.		
mt26pca020cca	1,000	u	Puerta cortafuegos pivotante homologada Ei2 60-C5	219,09	219,09
mt26pca100aa	1,000	u	Cierrapuertas para uso moderado según UNE-EN 1154	97,02	97,02
mt26pca140ee	1,000	u	Rejilla cortafuegos Ei2 60	386,95	386,95
mo020	0,454	h	Oficial 1ª construcción	17,54	7,96
mo077	0,454	h	Ayudante construcción	16,43	7,46
COSTE UNITARIO TOTAL					718,48
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
AYCe02	u		Puerta corta fuegos de una hoja con barra antipánico Puerta cortafuegos pivotante homologada, Ei2 60-C5, de una hoja de espesor 63 mm, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galva- nizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero gal- vanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluye cierrapuer- tas para uso moderado, barra antipánico y rejilla cortafuego de mate- rial intumescente. Elaborada en talles con ajuste y fijación en obra.		
mt26pca020cca	1,000	u	Puerta cortafuegos pivotante homologada Ei2 60-C5	219,09	219,09
mt26pca100aa	1,000	u	Cierrapuertas para uso moderado según UNE-EN 1154	97,02	97,02
mt26pca140ee	1,000	u	Rejilla cortafuegos Ei2 60	386,95	386,95
mt26pca110a	1,000	u	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125	67,58	67,58
mo020	0,454	h	Oficial 1ª construcción	17,54	7,96
mo077	0,454	h	Ayudante construcción	16,43	7,46

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COSTE UNITARIO TOTAL					786,06	
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
AYCe03	u		Puerta ensamblada de una hoja Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 790x1990 de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluye bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierra a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.			
mt26ppa010ada	1,000	u	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor	75,26	75,26	
mo020	0,202	h	Oficial 1ª construcción	17,54	3,54	
mo077	0,202	h	Ayudante construcción	16,43	3,32	
COSTE UNITARIO TOTAL					82,12	
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
AYCe04	u		Vidrio laminar de seguridad Vidrio laminar de seguridad, 3+3 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.			
mt21ves010ma	1,006	m2	Vidrio laminar de seguridad	27,92	28,09	
mt21vva015a	0,290	u	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora	3,73	1,08	
mt21vva021	1,000	u	Material auxiliar para la colocación de vidrios	1,26	1,26	
mo055	0,352	h	Oficial 1ª cristalero	18,94	6,67	
mo110	0,352	h	Ayudante cristalero	17,75	6,25	
COSTE UNITARIO TOTAL					43,35	
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
Arqra	u		Arqueta de polipropileno 30x30 cm Arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, prefabricada de polipropileno sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010Mp	0,261	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	69,13	18,04	
mt11arp100a	1,000	u	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm	29,74	29,74	
mt11arp050c	1,000	u	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30cm	18,21	18,21	
mo020	1,273	h	Oficial 1ª construcción	17,54	22,33	
mo113	0,687	h	Peón ordinario construcción.	16,16	11,10	
COSTE UNITARIO TOTAL					99,42	
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
CSZ020	m²		Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablon es de madera, amortizables en 10 usos, para zapata Encofrado recuperable, realizado con tablon es de madera, amortizables en 10 usos, para zapata de cimentación.			
mt08ema050b	0,006	m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	358,20	2,15	
mt08var050	0,100	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,02	0,10	
mt08var060	0,050	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,51	0,33	
mt08dba010b	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,84	0,06	
mo044	0,354	h	Oficial 1ª encofrador.	17,15	6,07	
mo091	0,354	h	Ayudante encofrador.	16,43	5,82	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	COSTE UNITARIO TOTAL		IMPORTE
						14,53
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
IEP021	u		Toma de tierra con pica			
mt35ttc010b	158,000	m	Conductor de cobre desnudo de 35 mm2	2,81	443,98	
mt35tte010b	2,000	u	Electrodo para red de toma a tierra cobreado	18,00	36,00	
mo003	3,412	h	Oficial 1ª electricista	18,13	61,86	
mo102	3,412	h	Ayudante electricista	16,40	55,96	
mt35tta040	1,000	u	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00	
mt35tta060	0,333	u	Saco de 5 Kg de sales minerales para la mejora de la conductividad	3,50	1,17	
mt35www020	1,000	u	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15	
				COSTE UNITARIO TOTAL		601,12
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
INS01	m		Acometida general de saneamiento			
Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I. Totalmente montada, conexionada y probada. El precio no incluye la conexión a la red general de saneamiento.						
mt01ara010	0,313	m3	Arena de 0 a 5 mm de diametro	12,02	3,76	
mt11tpb030b	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado	4,22	4,43	
mt11var009	0,049	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	12,22	0,60	
mt11var010	0,025	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,47	
mt10hmf010Mp	0,079	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	69,13	5,46	
mq05pdm010b	0,427	h	Compresor portátil eléctrico	6,88	2,94	
mq05mai030	0,427	h	Martillo neumático	4,07	1,74	
mq01ret020b	0,030	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,86	1,11	
mq02rop020	0,221	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30, tipo rana	3,49	0,77	
mo020	0,751	h	Oficial 1ª construcción	17,54	13,17	
mo112	0,375	h	Peón especializado construcción.	16,50	6,19	
mo008	0,087	h	Oficial 1ª fontanero	18,13	1,58	
mo107	0,087	h	Ayudante fontanero	16,40	1,43	
				COSTE UNITARIO TOTAL		43,65
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
INS02	u		Conexión de la acometida del edificio a la red general			
Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través del pozo de registro. Incluye la comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial M-5, en el interior del pozo, sellado, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada.						
mt08aaa010a	0,022	m3	Agua	1,50	0,03	
mt09mif010ca	0,122	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, suministrado en sacos	32,35	3,95	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt11var200	1,000	u	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro	15,50	15,50	
mq05pdm110	1,006	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	6,90	6,94	
mq05mai030	2,010	h	Martillo neumático	4,07	8,18	
mo020	3,018	h	Oficial 1ª construcción	17,54	52,94	
mo112	4,854	h	Peón especializado construcción.	16,50	80,09	
COSTE UNITARIO TOTAL						167,63
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
INS03	u	Arqueta de paso prefabricada de hormigón de 50x50 cm Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.				
mt10hmf010Mm	0,128	m3	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central	73,13	9,36	
mt11arh010c	1,000	u	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón	57,80	57,80	
mt11arh020c	1,000	u	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado, espesor tapa de 6 cm	22,04	22,04	
mo020	0,553	h	Oficial 1ª construcción	17,54	9,70	
mo113	0,407	h	Peón ordinario construcción.	16,16	6,58	
COSTE UNITARIO TOTAL						105,48
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
IOC011	u	Acometida de abastecimiento de agua contra incendios Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios, que une la red general de distribución de agua potable con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno de la isma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluye armario homologado por la Compañira Suministradora, válvula de compuerta de fundición con ple-tina, machón rosa, piezas especiales y brida ciega.				
mt01ara010	0,532	m3	Arena de 0 a 5 mm de diametro	12,02	6,39	
mt41aco010g	4,200	m	Acometida de acero galvanizado con soldadura UNE 19047, 2" DN 50 mm.	12,17	51,11	
mt41aco040	1,000	u	Armario metálico para acometida de agua	161,24	161,24	
mq02rop020	0,402	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30, tipo rana	3,49	1,40	
mo113	0,162	h	Peón ordinario construcción.	16,16	2,62	
mo008	9,999	h	Oficial 1ª fontanero	18,13	181,28	
mo107	5,999	h	Ayudante fontanero	16,40	98,38	
COSTE UNITARIO TOTAL						502,42
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
URB01b	m3	Base granular con grava 20/30 Base granular con grava 20/30 mm, en tongadas de 30 cm de espesor para mejora de las propiedades resistentes del terreno.				
mt01arr010b	2,100	t	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro	7,28	15,29	
mq02rot030b	0,108	h	Compactador tandem autopropulsado de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm	41,52	4,48	
mq04dua020b	0,108	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,38	1,01	
mq02cia020j	0,011	h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,59	0,45	
mo113	0,194	h	Peón ordinario construcción.	16,16	3,14	
COSTE UNITARIO TOTAL						24,37
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB01d	m3	Zahorra artificial Base de pavimento con zahorra artificial caliza y compactación en ton-gadas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxi-ma obtenida en el ensayo Proctor modificado, realizado según UNE 103501.				
mt01zah010c	2,200	t	Zahorra artificial	9,54	20,99	
mq02rot030b	0,108	h	Compactador tandem autopropulsado de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm	41,52	4,48	
mq04dua020b	0,108	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,38	1,01	
mq02cia020j	0,011	h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,59	0,45	
mo113	0,194	h	Peón ordinario construcción.	16,16	3,14	
COSTE UNITARIO TOTAL						30,07
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
URB01g	m2	Solado de baldosa de hormigón Solado de loseta de hormigón para uso exterior, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x3 cm, rojo, para uso público en exteriores en zona de aceras y paseos, colocada al tendido sobre capa de arena-cemento, todo ello realizado sobre solera de hor-migón no estructural, de 30 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante, con acabado maestrea-do.				
mt10hmf011Bc	0,263	m3	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central	69,13	18,18	
mt09mcr300b	0,032	m3	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m3 de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R	60,05	1,92	
mt08cem011a	1,000	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1.	0,10	0,10	
mt18bhi010aa	1,050	m2	Loseta de hormigón para uso exterior	5,50	5,78	
mt09lec020a	0,001	m3	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	120,10	0,12	
mq04dua020b	0,040	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,38	0,38	
mq06vib020	0,113	h	Regla vibrante de 3 m	4,66	0,53	
mo041	0,342	h	Oficial 1º construcción de obra civil	17,24	5,90	
mo087	0,415	h	Ayudante construcción de obra civil	16,43	6,82	
COSTE UNITARIO TOTAL						39,73

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TP	Trabajos Previos				
DP	Demolición de firmes y pavimentos				
D01	Demolición de pavimento exterior de hormigón.	m2			
	Demolición de pavimento exterior de hormigon en masa mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la base soporte. Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.				
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor	0,151 h	64,84	9,79	
mq01ret010	Miniretroexcavadora sobre neumáticos	0,050 h	40,85	2,04	
mo112	Peón especializado construcción.	0,150 h	16,50	2,48	
%0200	Costes directos complementarios	0,143 %	6,00	0,86	
	Suma la partida				15,17
	Costes indirectos.....		6%		0,91
	TOTAL PARTIDA				16,08
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
D02	Demolición de bordillo	m			
	Demolición de bordillo sobre base de hormigón, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Concluídos los trabajos , la base soporte quedará limpia de restos del material. El precio incluye el picado del material de agarre adherido.				
mo112	Peón especializado construcción.	0,010 h	16,50	0,17	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,020 h	16,16	0,32	
mq05mai030	Martillo neumático	0,030 h	4,07	0,12	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	0,030 h	6,90	0,21	
%0200	Costes directos complementarios	0,008 %	6,00	0,05	
	Suma la partida				0,87
	Costes indirectos.....		6%		0,05
	TOTAL PARTIDA				0,92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
D03	Demolición de pavimento exterior de aglomerado asfáltico	m2			
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.				
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor	0,018 h	64,84	1,17	
mq01ret010	Miniretroexcavadora sobre neumáticos	0,009 h	40,85	0,37	
mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	0,005 h	36,84	0,18	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,081 h	16,16	1,31	
%0200	Costes directos complementarios	0,030 %	6,00	0,18	
	Suma la partida				3,21
	Costes indirectos.....		6%		0,19
	TOTAL PARTIDA				3,40
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
D04	Demolición de pavimento exterior de baldosas de hormigón	m2			
	Demolición de pavimento exterior de baldosa y/o losetas de hormigón mediante retroexcavadora con martillo rimpedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.				
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor	0,020 h	64,84	1,30	
mq01ret010	Miniretroexcavadora sobre neumáticos	0,008 h	40,85	0,33	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	0,016 %	6,00	0,10	
	Suma la partida				1,73
	Costes indirectos.....		6%		0,10
	TOTAL PARTIDA				1,83
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
DES	Acondicionamiento de la parcela				
DB01	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos	m2			
	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínimo 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados				
mq09sie010	Motosierra a gasolina, 2 kW de potencia	0,022 h	3,04	0,07	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m3	0,016 h	40,60	0,65	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,065 h	16,43	1,07	
%0200	Costes directos complementarios	0,018 %	6,00	0,11	
	Suma la partida				1,90
	Costes indirectos.....		6%		0,11
	TOTAL PARTIDA				2,01
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS				
DB02	Talado de árbol	u			
	Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra y extracción del tocón.				
mq09sie010	Motosierra a gasolina, 2 kW de potencia	0,235 h	3,04	0,71	
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 105 kW	0,054 h	46,24	2,50	
mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual de 700 kg y anchura de trabajo de 70 cm	0,151 h	8,45	1,28	
mo040	Oficial 1ª jardinero	0,308 h	17,54	5,40	
mo086	Ayudante jardinero	0,607 h	16,43	9,97	
%0200	Costes directos complementarios	0,199 %	6,00	1,19	
	Suma la partida				21,05
	Costes indirectos.....		6%		1,26
	TOTAL PARTIDA				22,31
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
RM01	Desmontaje de banco de madera	u			
	Desmontaje de banco de madera, de 490 kg de peso máximo, con martillo neumático y carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor.				
mq05mai030	Martillo neumático	0,138 h	4,07	0,56	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	0,069 h	6,90	0,48	
mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 10 t.	0,023 h	56,64	1,30	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,118 h	17,24	2,03	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,177 h	16,43	2,91	
%0200	Costes directos complementarios	0,073 %	6,00	0,44	
	Suma la partida				7,72
	Costes indirectos.....		6%		0,46
	TOTAL PARTIDA				8,18
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RM02	Desmontaje de señal vertical	u			
	Desmontaje de señal vertical, con martillo neumático y carga ma-nual sobre camión o contenedor.				
mq05mai030	Martillo neumático	0,097 h	4,07	0,39	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	0,054 h	6,90	0,37	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,086 h	17,24	1,48	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,129 h	16,43	2,12	
%0200	Costes directos complementarios	0,044 %	6,00	0,26	
	Suma la partida			4,62	
	Costes indirectos.....		6%	0,28	
	TOTAL PARTIDA			4,90	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS				
RM03	Desmontaje de juego infantil	u			
	Desmontaje de juego infantil con martillo neumático, recuperación de material para su posterior ubicación en otro emplazamiento y carga manual sobre camión o contenedor.				
mt50spl105b	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero	6,000 u	3,98	23,88	
mq05mai030	Martillo neumático	0,260 h	4,07	1,06	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	0,136 h	6,90	0,94	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,235 h	17,24	4,05	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,347 h	16,43	5,70	
%0200	Costes directos complementarios	0,356 %	6,00	2,14	
	Suma la partida			37,77	
	Costes indirectos.....		6%	2,27	
	TOTAL PARTIDA			40,04	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
RM04	Transporte de mobiliario urbano	u			
	Transporte de mobiliario urbano con un peso medio de entre 500 y 1000 kg/m3, mediante camión, a una distancia máxima de 20 km y carga manual sobre camión o contenedor.				
mq04cap010a	Camión para transporte de 12 t de carga	0,311 h	36,75	11,43	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,124 h	16,16	2,00	
%0200	Costes directos complementarios	0,134 %	6,00	0,80	
	Suma la partida			14,23	
	Costes indirectos.....		6%	0,85	
	TOTAL PARTIDA			15,08	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
MT	Movimiento de Tierras				
MTEX	Excavación de sótanos	m3			
	Excavación de sótanos con el muro pantalla ya ejecutado, que en to-do su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arena densa, con medios mecánicos y carga a camión. El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la ma-quinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no in-clude el transporte de los materiales excavados.				
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,068 h	36,86	2,51	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,036 h	16,43	0,59	
%0200	Costes directos complementarios	0,031 %	6,00	0,19	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida			3,29	
	Costes indirectos.....		6%	0,20	
	TOTAL PARTIDA			3,49	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
MTC	Carga de tierra en camión	m3			
	Carga de tierras procedentes de excavaciones con medios mecáni-cos sobre camión. El precio incluye el tiempo de espera en obra du-rante las operaciones de carga, pero no incluye el transporte.				
mq01ret020a	Retrocargadora sobre neumáticos de 64 kW	0,054 h	34,83	1,88	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga de 162 kW	0,054 h	40,63	2,19	
%0200	Costes directos complementarios	0,041 %	6,00	0,25	
	Suma la partida			4,32	
	Costes indirectos.....		6%	0,26	
	TOTAL PARTIDA			4,58	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
MTT	Transporte de tierras	m3			
	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km; considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y coste del vertido. No incluye la carga en obra.				
mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, 213 kW	0,108 h	42,71	4,61	
%0200	Costes directos complementarios	0,046 %	6,00	0,28	
	Suma la partida			4,89	
	Costes indirectos.....		6%	0,29	
	TOTAL PARTIDA			5,18	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
MTR	Relleno de perlita con medios mecánicos	m3			
	Relleno de perlita expandida, caracterizada por su gran dureza y su escasa densidad. Es un material inerte a los agentes atmosféricos y al envejecimiento, no tóxico, insoluble y no absorbe agua.				
MTRP	Perlita	1,150 m3	15,40	17,71	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m3	0,014 h	40,60	0,57	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,086 h	16,43	1,41	
%0200	Costes directos complementarios	0,197 %	6,00	1,18	
	Suma la partida			20,87	
	Costes indirectos.....		6%	1,25	
	TOTAL PARTIDA			22,12	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
C	Cimentación				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CR	Regularización				
CRL030	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	m²			
	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.				
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105 m³	60,21	6,32	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,006 h	17,15	0,10	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,006 h	16,43	0,10	
%0200	Costes directos complementarios	0,065 %	6,00	0,39	
	Suma la partida				6,91
	Costes indirectos.....		6%		0,41
	TOTAL PARTIDA				7,32
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
CC	Contenciones				
CCS020	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálic	m²			
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.				
mt08eme070b	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	0,007 m²	186,08	1,30	
mt08eme075g	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a una cara, de entre 3 y 6 m de altura, formada por c	0,005 Ud	383,99	1,92	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030 l	1,84	0,06	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0,519 h	17,15	8,90	
mo091	Ayudante encofrador.	0,569 h	16,43	9,35	
%0200	Costes directos complementarios	0,215 %	6,00	1,29	
	Suma la partida				22,82
	Costes indirectos.....		6%		1,37
	TOTAL PARTIDA				24,19
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS				
CCS030	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UN	m³			
	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 48 kg/m³, sin incluir encofrado.				
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	8,000 Ud	0,05	0,40	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	48,946 kg	0,57	27,90	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,624 kg	1,02	0,64	
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m³	70,13	73,64	
mt13blw110b	Aerosol con 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 2	0,084 Ud	8,56	0,72	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0,418 h	17,15	7,17	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,532 h	16,43	8,74	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,178 h	17,15	3,05	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,712 h	16,43	11,70	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,009 h	16,16	0,15	
%0200	Costes directos complementarios	1,341 %	6,00	8,05	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida				142,16
	Costes indirectos.....		6%		8,53
	TOTAL PARTIDA				150,69
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
CS	Superficiales				
CSZ020	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para zapata	m²			
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para zapata de cimentación.				
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0,006 m³	358,20	2,15	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,100 kg	1,02	0,10	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,050 kg	6,51	0,33	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030 l	1,84	0,06	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0,354 h	17,15	6,07	
mo091	Ayudante encofrador.	0,354 h	16,43	5,82	
%0200	Costes directos complementarios	0,145 %	6,00	0,87	
	Suma la partida				15,40
	Costes indirectos.....		6%		0,92
	TOTAL PARTIDA				16,32
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
CSZ030	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y a	m³			
	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 42,6 kg/m³.				
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,12	0,96	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	42,599 kg	0,74	31,52	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,170 kg	1,02	0,17	
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,100 m³	70,13	77,14	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0,065 h	17,15	1,11	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,098 h	16,43	1,61	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,048 h	17,15	0,82	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,430 h	16,43	7,06	
%0200	Costes directos complementarios	1,204 %	6,00	7,22	
	Suma la partida				127,61
	Costes indirectos.....		6%		7,66
	TOTAL PARTIDA				135,27
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
CA	Arriostramientos				
CAV020	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos para viga de	m²			
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos para viga de atado.				
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0,008 m³	358,20	2,87	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,100 kg	1,02	0,10	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,050 kg	6,51	0,33	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030 l	1,84	0,06	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0,432 h	17,15	7,41	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo091	Ayudante encofrador.	0,480 h	16,43	7,89	
%0200	Costes directos complementarios	0,187 %	6,00	1,12	
	Suma la partida				19,78
	Costes indirectos.....			6%	1,19
	TOTAL PARTIDA				20,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAV030	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE	m³			
	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 77,1 kg/m³.				
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,12	1,20	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	77,126 kg	0,74	57,07	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,617 kg	1,02	0,63	
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m³	70,13	73,64	
mt11var300	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	5,60	0,11	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0,237 h	17,15	4,06	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,237 h	16,43	3,89	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,086 h	17,15	1,47	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,345 h	16,43	5,67	
%0200	Costes directos complementarios	1,477 %	6,00	8,86	
	Suma la partida				156,60
	Costes indirectos.....			6%	9,40
	TOTAL PARTIDA				166,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS

E	Estructura
EH	Hormigón armado

EHS020	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido	m³			
	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 126,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.				
mt07aco020b	Separador homologado para pilares.	12,000 Ud	0,05	0,60	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	126,651 kg	0,74	93,72	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,634 kg	1,02	0,65	
mt08eup010a	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altu	0,385 m²	44,66	17,19	
mt10haf010nQa	Hormigón HA-40/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m³	91,63	96,21	
mo042	Oficial 1ª estructurista.	0,370 h	17,15	6,35	
mo089	Ayudante estructurista.	0,370 h	16,43	6,08	
%0200	Costes directos complementarios	2,208 %	6,00	13,25	
	Suma la partida				234,05
	Costes indirectos.....			6%	14,04
	TOTAL PARTIDA				248,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHV030	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080	m³			
	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 87,5 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.				

mt08eft010a	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	1,965 m²	6,93	13,62	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,016 kg	1,02	0,02	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,079 kg	6,51	0,51	
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	4,000 Ud	0,07	0,28	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	87,506 kg	0,74	64,75	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,313 kg	1,02	1,34	
mt10haf010nQa	Hormigón HA-40/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m³	91,63	96,21	
mo042	Oficial 1ª estructurista.	0,895 h	17,15	15,35	
mo089	Ayudante estructurista.	0,895 h	16,43	14,70	
%0200	Costes directos complementarios	2,068 %	6,00	12,41	
	Suma la partida				219,19
	Costes indirectos.....			6%	13,15
	TOTAL PARTIDA				232,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EP	Hormigón prefabricado
----	-----------------------

EPF020	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodriñas 25+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE	m²			
	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodriñas 25+10/120, referencia ROD 25 T.1' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormigón pretensado, de canto 35 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021a	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	51,60	51,60	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,323 kg	0,74	1,72	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,185 h	62,34	11,53	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	17,15	4,44	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	16,43	4,26	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	0,923 %	6,00	5,54	
	Suma la partida				97,87
	Costes indirectos.....			6%	5,87
	TOTAL PARTIDA				103,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EPF020b	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 25+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE m² Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 25+10/120, referencia ROD 25 T.3' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormi- gón pretensado, de canto 35 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin in- cluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021b	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	51,96	51,96	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,323 kg	0,74	1,72	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,185 h	62,34	11,53	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	17,15	4,44	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	16,43	4,26	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	0,927 %	6,00	5,56	
		Suma la partida			98,25
		Costes indirectos	6%		5,90
		TOTAL PARTIDA			104,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
EPF020c	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 25+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE m² Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 25+10/120, referencia ROD 25 T.2' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormi- gón pretensado, de canto 35 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 2,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin in- cluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021b	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 35 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	51,96	51,96	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	2,323 kg	0,74	1,72	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,185 h	62,34	11,53	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	17,15	4,44	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,259 h	16,43	4,26	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	0,927 %	6,00	5,56	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida			98,25
		Costes indirectos	6%		5,90
		TOTAL PARTIDA			104,15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
EPF020d	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE	m²			
	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120, referencia ROD 40 T.1' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormigón pretensado, de canto 50 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021c	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	63,88	63,88	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	3,276 kg	0,74	2,42	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,214 h	62,34	13,34	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	17,15	4,94	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	16,43	4,73	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	1,081 %	6,00	6,49	
		Suma la partida			114,58
		Costes indirectos	6%		6,87
		TOTAL PARTIDA			121,45
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
EPF020e	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE	m²			
	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120, referencia ROD 40 T.2' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormigón pretensado, de canto 50 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021d	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	65,07	65,07	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	3,276 kg	0,74	2,42	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,214 h	62,34	13,34	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	17,15	4,94	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	16,43	4,73	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	1,093 %	6,00	6,56	
	Suma la partida				115,84
	Costes indirectos.....			6%	6,95
	TOTAL PARTIDA				122,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EPF020f	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE	m²			
	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120, referencia ROD 40 T.4' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormi- gón pretensado, de canto 50 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin in- cluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021e	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	66,90	66,90	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	3,276 kg	0,74	2,42	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,214 h	62,34	13,34	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	17,15	4,94	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	16,43	4,73	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	1,111 %	6,00	6,67	
	Suma la partida				117,78
	Costes indirectos.....			6%	7,07
	TOTAL PARTIDA				124,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EPF020g	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120 "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." de hormigón pretensado O EQUIVALENTE	m²			
	Losa de placas alveolares TIPO 'Rodiñas 40+10/120, referencia ROD 40 T.5' "PREFABRICADOS RODIÑAS, S.L." O EQUIVALENTE, de hormi- gón pretensado, de canto 50 + 10 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,3 kg/m²; hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote. Sin in- cluir repercusión de apoyos ni pilares.				
mt07pha021f	Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 50 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente	1,000 m²	68,74	68,74	
mt07ala250b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por per	1,000 kg	2,42	2,42	
mt07aco020o	Separador homologado para malla electrosoldada.	3,000 Ud	0,07	0,21	
mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m²	1,24	1,43	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	3,276 kg	0,74	2,42	
mt10haf010nMa	Hormigón HA-40/B/12/Ila, fabricado en central.	0,120 m³	93,46	11,22	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,214 h	62,34	13,34	
mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	17,15	4,94	
mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,288 h	16,43	4,73	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,107 h	16,16	1,73	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo112	Peón especializado construcción.	0,107 h	16,50	1,77	
%0200	Costes directos complementarios	1,130 %	6,00	6,78	
	Suma la partida				119,73
	Costes indirectos.....			6%	7,18
	TOTAL PARTIDA				126,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

EMP	Contenciones: Muros pantalla				
EMP01	Transporte, puesta en obra y retirada de máquina pantalladora	u			
	Transporte, puesta en obra y retirada de máquina pantalladora, para la realización de muros pantalla de 60 cm de espesor, a una distan- cia de hasta 200 Km.				
mq03pae050p	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de máquina pantalladora	1,005 u	5.241,60	5.267,81	
%0200	Costes directos complementarios	52,678 %	6,00	316,07	
	Suma la partida				5.583,88
	Costes indirectos.....			6%	335,03
	TOTAL PARTIDA				5.918,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

EMP02	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodos tixotrópicos (bentonita)	u			
	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodos tixotrópicos(bentonita), a una distancia de entre 50 y 100 km. Incluí- do p/p de regeneración de lodos y el desplazamiento a la obra del personal especializado.				
mq03pae051b	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo	1,005 u	2.429,54	2.441,69	
%0200	Costes directos complementarios	24,417 %	6,00	146,50	
	Suma la partida				2.588,19
	Costes indirectos.....			6%	155,29
	TOTAL PARTIDA				2.743,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EMp03	Murete guía	m			
	Doble murete guía de hormigón armado para muro pantalla, realiza- do con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido des- de camión, y acero en UNE-EN 10080 B 500 S, 25 kg/m, sección 70x25 cm, montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos ca- ras, con demolición de murete guía con compresor con martillo neu- mático y carga de escombros manual.				
mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para enconfrar elementos de hormigón.	0,007 m2	52,00	0,36	
mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	0,028 m	4,39	0,12	
mt59spa081a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico	0,140 m	0,29	0,04	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,270 kg	1,02	0,28	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,140 kg	6,51	0,91	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,042 l	1,84	0,08	
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	3,000 Ud	0,12	0,36	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	25,000 kg	0,74	18,50	
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	0,385 m³	70,13	27,00	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m3/min de caudal	1,239 h	3,80	4,71	
mq05mai030	Martillo neumático	2,479 h	4,07	10,09	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0,424 h	17,15	7,27	
mo091	Ayudante encofrador.	0,566 h	16,43	9,30	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0,101 h	17,15	1,73	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,101 h	16,43	1,66	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo045	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,027 h	17,15	0,46	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,109 h	16,43	1,79	
mo113	Peón ordinario construcción.	2,217 h	16,16	35,83	
mo112	Peón especializado construcción.	2,334 h	16,50	38,51	
%0200	Costes directos complementarios	1,590 %	6,00	9,54	
				Suma la partida	168,54
				Costes indirectos.....	6% 10,11
				TOTAL PARTIDA	178,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EMP04	Muro pantalla de hormigón armado, con lodos	m2			
Muro pantalla de hormigón armado de 60 cm de espesor y hasta 30 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de 2,65 a 3,00 m de longitud, excavados en terreno cohesivo sin rechazo en el SPT, estabilizado mediante el uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/L/12/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R), con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, a través de tubo Tremie, y acero UNE-En 10080 B500S, cuantía 30 kg/m2.					
mt07aco020I	Separador homologado para muros pantalla	2,000 u	0,09	0,18	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	30,000 kg	0,74	22,20	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,180 kg	1,02	0,18	
mt10haf010nah	Hormigón HA-25/I/12/IIa, fabricado en central, con D.O.R y aditivo hidrófugo	0,770 m3	92,13	70,94	
mq03pae060DI	Maquinaria para excavación de muro pantalla de 60 cm de espesor con lodos tixotrópicos y realizada por bataches	0,301 h	45,43	13,67	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento	0,046 h	169,73	7,81	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,151 h	62,34	9,41	
mq03lod010	Maquinaria para lodos de perforación: desarenadores de lodos, mezcladores, bombas, deslimadores y depósitos de almacenamiento	0,623 h	8,29	5,16	
mo043	Oficial 1º ferrallista.	0,152 h	17,15	2,61	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,152 h	16,43	2,50	
mo045	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,051 h	17,15	0,87	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,204 h	16,43	3,35	
%0200	Costes directos complementarios	1,389 %	6,00	8,33	
				Suma la partida	147,21
				Costes indirectos.....	6% 8,83
				TOTAL PARTIDA	156,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
EMP05	Descabezado de paneles en muros pantalla	m			
Descabezado de la coronación de los paneles del muro pantalla de 60 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor hasta asegurar la ausencia de hormigón contaminado por lodos. Incluso p/p de replanteo, marcado y corte del nivel de descabezado, picado manual con compresor portátil de los restos del descabezado, enderezado de las armaduras de espera del muro que pudieron doblarse con el repicado, limpieza de la superficie picada de hormigón y retirada y carga de escombros sobre camión o contenedor.					
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor	0,371 h	64,84	24,06	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m3/min de caudal	0,810 h	3,80	3,08	
mq05mai030	Martillo neumático	1,620 h	4,07	6,59	
mo112	Peón especializado construcción.	2,091 h	16,50	34,50	
mo113	Peón ordinario construcción.	1,046 h	16,16	16,90	
%0200	Costes directos complementarios	0,851 %	6,00	5,11	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
					Suma la partida	90,24
					Costes indirectos.....	6% 5,41
					TOTAL PARTIDA	95,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
EMP06	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la realización u de anclajes al terreno					
Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de perforación y tesado, para la realización de anclajes al terreno en muros, a una distancia de entre 50 y 100 Km. El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado y el traslado del equipo entre diferentes emplazamientos dentro de la misma obra.						
mq03pan010b	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para la realización de anclajes al terreno.	1,005 u	4.142,99	4.163,70		
%0200	Costes directos complementarios	41,637 %	6,00	249,82		
					Suma la partida	4.413,52
					Costes indirectos.....	6% 264,81
					TOTAL PARTIDA	4.678,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
EMP07	Anclaje provisional de muro pantalla	m				
Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla durante los trabajos de excavación de las tierras, hasta que se rigidice definitivamente el muro mediante sus uniones con el resto de la estructura, durante un tiempo de servicio inferior a 2 años, compuesto de los siguientes trabajos: extracción de tierras con medios mecánicos, mediante perforación del muro pantalla y del terreno, con entubación de 114 mm de diámetro exterior; introducción de 3 cables formados por cordones trenzados de acero de 0,6" (15,2 mm) de diámetro nominal, engrasados y envainados en tubo de PE; inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; fijación de los cables a la cabeza de anclaje formada por placa de apoyo y cuña de acero; tesado de los cables con gato de tesado multifilar y central hidráulica, una vez fraguada la lechada de cemento; sellado de la perforación y puesta en servicio, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
mt07aav110a	Cable formado por cordones de acero Y 1860 S7 UNE 36094 y 1860 Mpa de carga unitaria máx.	2,000 m	2,91	5,82		
mt07aav120a	Tubo de polietileno de alta densidad, para envainar los cables	1,000 m	6,79	6,79		
mt08aaa010a	Agua	0,010 m3	1,50	0,02		
mt08cem010c	Cemento Portland CEM I 42,5 N, en sacos según UNE-EN 197-1	25,000 kg	0,11	2,75		
mt07aav105	Repercusión, por metro de anclaje provisional de muro pantalla, de cabeza de anclaje, para un máximo de 7 cables	1,000 u	32,40	32,40		
mq03pan020a	Equipo mecánico para la realización de los trabajos de perforación	0,502 h	27,96	14,04		
mo042	Oficial 1º estructurista.	0,505 h	17,15	8,66		
mo089	Ayudante estructurista.	0,505 h	16,43	8,30		
%0200	Costes directos complementarios	0,788 %	6,00	4,73		
					Suma la partida	83,51
					Costes indirectos.....	6% 5,01
					TOTAL PARTIDA	88,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EYR	Rampas				
EYR01	Encofrado para losa de hormigón armado	m2			
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzada con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos.				
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, reforzado con varillas y perfiles	0,044 m2	37,50	1,65	
mt08cim030b	Madera de pino	0,003 m3	238,16	0,71	
mt50spa081c	Puntal metálico telescópico de hasta 4 m altura	0,027 u	18,38	0,50	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030 l	1,84	0,06	
mt07aco020i	Separador homologado para losas macizas	3,000 u	0,08	0,24	
mo044	Oficial 1º encofrador.	0,622 h	17,15	10,67	
mo091	Ayudante encofrador.	0,622 h	16,43	10,22	
%0200	Costes directos complementarios	0,241 %	6,00	1,45	
	Suma la partida			25,50	
	Costes indirectos.....		6%	1,53	
	TOTAL PARTIDA			27,03	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS				
EYR02	Barras corrugadas de acero B500S	kg			
	Barras corrugadas de acero UNE-EN 10080 B500S con una cuantía aproximada de 27 kg/m2.				
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,040 kg	0,74	0,03	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,324 kg	1,02	0,33	
mo043	Oficial 1º ferrallista.	0,330 h	17,15	5,66	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,275 h	16,43	4,52	
%0200	Costes directos complementarios	0,105 %	6,00	0,63	
	Suma la partida			11,17	
	Costes indirectos.....		6%	0,67	
	TOTAL PARTIDA			11,84	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
EYR03	Hormigón HA-25	m3			
	Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R)				
mt10haf010ngb	Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con D.O.R	0,252 m3	80,13	20,19	
mt08cur020a	Agente filmógeno para curado de hormigones y morteros, con acabado visto	0,150 l	1,94	0,29	
mo045	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,054 h	17,15	0,93	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,220 h	16,43	3,61	
%0200	Costes directos complementarios	0,250 %	6,00	1,50	
	Suma la partida			26,52	
	Costes indirectos.....		6%	1,59	
	TOTAL PARTIDA			28,11	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE	Escaleras				
EE015	Sistema de encofrado para losa de escalera de hormigón visto	m2			
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales con peldañado de hormigón, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por superficie de tablonos de madera de pino forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso, con una de sus caras plastificadas, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tablonos de la superficie encofrante y la estructura soporte en 10 usos. Incluye p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.				
mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	0,750 m	4,39	3,29	
mt08eft015a	Tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm espesor	1,150 m2	5,55	6,38	
mt08eve020	Sistema de encofrado para formación de peldañado en losas inclinadas	0,200 m2	17,40	3,48	
mt50spa081c	Puntal metálico telescópico de hasta 4 m altura	0,013 u	18,38	0,24	
mt08cim030b	Madera de pino	0,003 m3	238,16	0,71	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040 kg	6,51	0,26	
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,013 l	1,84	0,02	
mo044	Oficial 1º encofrador.	0,960 h	17,15	16,46	
mo091	Ayudante encofrador.	0,960 h	16,43	15,77	
%0200	Costes directos complementarios	0,466 %	6,00	2,80	
	Suma la partida			49,41	
	Costes indirectos.....		6%	2,96	
	TOTAL PARTIDA			52,37	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				
EE020	Barras corrugadas de acero B500S	kg			
	Acero UNE-EN 10080 B500S, con una cuantía aproximada de 12 kg/m2, elaborado en taller.				
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,080 kg	0,74	0,06	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,180 kg	1,02	0,18	
mo043	Oficial 1º ferrallista.	0,330 h	17,15	5,66	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,275 h	16,43	4,52	
%0200	Costes directos complementarios	0,104 %	6,00	0,62	
	Suma la partida			11,04	
	Costes indirectos.....		6%	0,66	
	TOTAL PARTIDA			11,70	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
EE025	Hormigón HA-25/P/20/Ila	m3			
	Hormigón HA-25/P/20/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente reconocido (D.O.R).				
mt10haf010ngb	Hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con D.O.R	0,383 m3	80,13	30,69	
mt08cur020a	Agente filmógeno para curado de hormigones y morteros, con acabado visto	0,173 l	1,94	0,34	
mo045	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,054 h	17,15	0,93	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,220 h	16,43	3,61	
%0200	Costes directos complementarios	0,356 %	6,00	2,14	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Suma la partida					37,71
Costes indirectos..... 6%					2,26
TOTAL PARTIDA					39,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
IN	Instalaciones				
INA	Instalación de Abastecimiento				
INA01	Instalación interior				
INA01a	Contador de agua	u			
Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m3/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro. Incluye filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.					
mt37alb100a	Contador de agua de lectura directa	1,000 u	77,53	77,53	
mt37www060a	Filtro retenedor de residuos de latón con tamiz de acero inox.	1,000 u	4,98	4,98	
mt38alb710a	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2"	2,000 u	5,96	11,92	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S	1,000 u	2,10	2,10	
mo004	Oficial 1ª calefactor	0,401 h	18,13	7,27	
%0200	Costes directos complementarios	1,038 %	6,00	6,23	
Suma la partida					110,03
Costes indirectos..... 6%					6,60
TOTAL PARTIDA					116,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
INA01b	Acometida de abastecimiento de agua potable	u			
Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio. Formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm, 3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fonde de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor- Incluye p/p de accesorios, piezas especiales y conexión a la red. Totalmente montada, conexionada y probada.					
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,261 m3	69,13	18,04	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,224 m3	12,02	2,69	
mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, 32 mm diametro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3,	1,000 u	1,71	1,71	
mt37tpa011o	Acometida de polietileno PE 100, 32 mm diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm espesor.	2,000 m	1,68	3,36	
mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm	1,000 u	29,74	29,74	
mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30cm	1,000 u	18,21	18,21	
mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo	1,000 u	9,40	9,40	
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico	0,604 h	6,88	4,16	
mq05mai030	Martillo neumático	0,604 h	4,07	2,46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo020	Oficial 1ª construcción	1,273 h	17,54	22,33	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,687 h	16,16	11,10	
mo008	Oficial 1ª fontanero	3,924 h	18,13	71,14	
mo107	Ayudante fontanero	1,970 h	16,40	32,31	
%0200	Costes directos complementarios	2,267 %	6,00	13,60	
Suma la partida					240,25
Costes indirectos.....				6%	14,42
TOTAL PARTIDA					254,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
INA01c	Tubería PEX D16 mm	m			
Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluye p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.					
mt37tmc405a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PEX	0,400 u	0,05	0,02	
mt37tmc025ac	Tubo de PEX de 16 mm, con precio incrementado en 10% en concepto de accesorios	1,000 m	1,03	1,03	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,030 h	18,13	0,54	
mo107	Ayudante fontanero	0,030 h	16,40	0,49	
%0200	Costes directos complementarios	0,021 %	6,00	0,13	
Suma la partida					2,21
Costes indirectos.....				6%	0,13
TOTAL PARTIDA					2,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
INA01d	Tubería PEX D20 mm	m			
Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluye p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.					
mt37tmc405b	Material auxiliar para montaje y sijeción a obra de las tuberías de PEX	0,400 u	0,07	0,03	
mt37tmc025bc	Tubo de PEX de 20 mm de diámetro con precio incrementado el 10% en concepto de accesorios	1,000 m	1,47	1,47	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,030 h	18,13	0,54	
mo107	Ayudante fontanero	0,030 h	16,40	0,49	
%0200	Costes directos complementarios	0,025 %	6,00	0,15	
Suma la partida					2,68
Costes indirectos.....				6%	0,16
TOTAL PARTIDA					2,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
INA01e	Tubería PEX D25 mm	m			
Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluye p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.					
mt37tmc405c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PEX	0,400 u	0,10	0,04	
mt37tmc025cc	Tubo de PEX de 25 mm de diámetro y precio incrementado en	1,000 m	2,28	2,28	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	10% en concepto de accesorios				
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,040 h	18,13	0,73	
mo107	Ayudante fontanero	0,040 h	16,40	0,66	
%0200	Costes directos complementarios	0,037 %	6,00	0,22	
	Suma la partida				3,93
	Costes indirectos		6%		0,24
	TOTAL PARTIDA				4,17
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
INA01f	Tubería PEX D32 mm	m			
	Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluye p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt37tmc405d	Material auxiliar para montaje y sijeción a la obra de las tuberías de PEX	0,400 u	0,17	0,07	
mt37tmc025dc	Tubo de PEX de 32 mm de diámetro y precio incrementado en el 10% en concepto de accesorios	1,000 m	3,82	3,82	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,050 h	18,13	0,91	
mo107	Ayudante fontanero	0,050 h	16,40	0,82	
%0200	Costes directos complementarios	0,056 %	6,00	0,34	
	Suma la partida				5,96
	Costes indirectos		6%		0,36
	TOTAL PARTIDA				6,32
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				

INA02 Aparatos sanitarios

INA02a

Inodoro completo compacto adosado a pared

u

Inodoro completo compacto adosado a pared de tanque bajo compuesto por taza con salida dual, tanque de alimentación inferior con mecanismo de alimentación y mecanismo de doble descarga 4,5/3L, tapa y asiento sin caída amortiguada.

Medidas: 370x600x760 mm.

Sin descomposición

267,53

Costes indirectos.....

6%

16,05

TOTAL PARTIDA

283,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

INA02b

Lavabo de porcelana mural

u

Lavabo de porcelana mural. No incluye grifería.

Dimensiones: 600x480x165 mm

Sin descomposición

174,50

Costes indirectos.....

6%

10,47

TOTAL PARTIDA

184,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

INA02c

Grifería para lavabo

u

Mezclador monomando para lavabo con enganche para cadenilla y enlaces de alimentación flexibles. Acabado cromado.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición		59,65
		Costes indirectos.....	6%		3,58
		TOTAL PARTIDA			63,23
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS				
INA02d	Plato de ducha de porcelana	u			
	Plato de ducha de porcelana rectangular. Dimensiones: 900x720x80 mm. Diámetro del desagüe 90 mm. Fondo antideslizante integrado.				
			Sin descomposición		92,69
		Costes indirectos.....	6%		5,56
		TOTAL PARTIDA			98,25
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
INA03	Complementos baño				
INA03a	Portarrollo con tapa	u			
	Portarrollos con tapa de acero inoxidable, sin tornillos a la vista (las fijaciones quedan ocultas) y acabado cromado resistente a la corrosión.				
			Sin descomposición		6,99
		Costes indirectos.....	6%		0,42
		TOTAL PARTIDA			7,41
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				
INA03b	Espejo	u			
	Espejo rectangular con marco de aluminio.				
			Sin descomposición		124,63
		Costes indirectos.....	6%		7,48
		TOTAL PARTIDA			132,11
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS				
INA03c	Papelera cromada	u			
	Papelera cromada con capacidad de 5 litros.				
			Sin descomposición		32,30
		Costes indirectos.....	6%		1,94
		TOTAL PARTIDA			34,24
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
INA03e	Asidero abatible para inodoro con portapapel	u			
	Asidero abatible con portapapel de 75 cm. Tubo de acero de D22mm y de 1,2 mm de espesor.				
			Sin descomposición		142,50
		Costes indirectos.....	6%		8,55
		TOTAL PARTIDA			151,05
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
INA03f	Escobilla de baño de acero inoxidable	u			
	Medidas del producto: altura 43 cm y diámetro 10 cm				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición		7,99
		Costes indirectos.....	6%		0,48
		TOTAL PARTIDA			8,47
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
INA03g	Dispensador de toallitas de papel para manos	u			
	Dispensador de plástico para papel desechable para ser colocado en la pared.				
	Medidas del dispensador: 41,3x29x13,6 cm.				
			Sin descomposición		37,93
		Costes indirectos.....	6%		2,28
		TOTAL PARTIDA			40,21
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				
INA03h	Percha simple acero inox.	u			
	Colgador simple para baño, 7 cm de fondo x 4,5 cm de ancho.				
			Sin descomposición		12,53
		Costes indirectos.....	6%		0,75
		TOTAL PARTIDA			13,28
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
INS	Instalación de Saneamiento				
INS01	Acometida general de saneamiento	m			
	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I. Totalmente montada, conexionada y probada. El precio no incluye la conexión a la red general de saneamiento.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,313 m3	12,02	3,76	
mt11tpb030b	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado	1,050 m	4,22	4,43	
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0,049 l	12,22	0,60	
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0,025 l	18,62	0,47	
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,079 m3	69,13	5,46	
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico	0,427 h	6,88	2,94	
mq05mai030	Martillo neumático	0,427 h	4,07	1,74	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,030 h	36,86	1,11	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30, tipo rana	0,221 h	3,49	0,77	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,751 h	17,54	13,17	
mo112	Peón especializado construcción.	0,375 h	16,50	6,19	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,087 h	18,13	1,58	
mo107	Ayudante fontanero	0,087 h	16,40	1,43	
%0200	Costes directos complementarios	0,437 %	6,00	2,62	
		Suma la partida			46,27
		Costes indirectos.....	6%		2,78
		TOTAL PARTIDA			49,05
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INS02	Conexión de la acometida del edificio a la red general	u			
	Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través del pozo de registro. Incluye la comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial M-5, en el interior del pozo, sellado, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt08aaa010a	Agua	0,022 m3	1,50	0,03	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, suministrado en sacos	0,122 t	32,35	3,95	
mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro	1,000 u	15,50	15,50	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min	1,006 h	6,90	6,94	
mq05mai030	Martillo neumático	2,010 h	4,07	8,18	
mo020	Oficial 1ª construcción	3,018 h	17,54	52,94	
mo112	Peón especializado construcción.	4,854 h	16,50	80,09	
%0200	Costes directos complementarios	1,676 %	6,00	10,06	
	Suma la partida				177,69
	Costes indirectos.....		6%		10,66
	TOTAL PARTIDA				188,35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
INS03	Arqueta de paso prefabricada de hormigón de 50x50 cm	u			
	Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central	0,128 m3	73,13	9,36	
mt11arh010c	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón	1,000 u	57,80	57,80	
mt11arh020c	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado, espesor tapa de 6 cm	1,000 u	22,04	22,04	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,553 h	17,54	9,70	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,407 h	16,16	6,58	
%0200	Costes directos complementarios	1,055 %	6,00	6,33	
	Suma la partida				111,81
	Costes indirectos.....		6%		6,71
	TOTAL PARTIDA				118,52
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				
INS04	Sumidero sifónico de PVC, salida vertical de 90 mm con rejilla de PVC	u			
	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 90 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluye p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.				
mt11sup030i	Sumidero sifónico de PVC, salida vertical de 90 mm, con rejilla de PVC	1,000 u	16,58	16,58	
mt11var020	Material auxiliar de saneamiento	1,000 u	0,75	0,75	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,353 h	18,13	6,40	
%0200	Costes directos complementarios	0,237 %	6,00	1,42	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida 25,15
					Costes indirectos..... 6% 1,51
					TOTAL PARTIDA 26,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
INS05	Canaleta de drenaje	m			
Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polí- mero con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.					
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central	0,046 m3	73,13	3,36	
mt11can110c	Canaleta prefabricada de hormigón polímero de 1000 mm longitud	1,000 u	26,15	26,15	
mt11can120g	Rejilla entramada de acero galvanizado	1,000 u	19,85	19,85	
mt11var020	Material auxiliar de saneamiento	3,000 u	0,75	2,25	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,404 h	17,54	7,09	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,445 h	16,16	7,19	
%0200	Costes directos complementarios	0,659 %	6,00	3,95	
					Suma la partida 69,84
					Costes indirectos..... 6% 4,19
					TOTAL PARTIDA 74,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
INS06	Grupo de presión H-8.5 m	u			
Suministro y colocación de grupo de presión completo, con capaci- dad de elevación del agua de entre 6 y 9 m, formado por electro- bomba de 1CV a 220V, válvula de retención de 1" y llaves de corte de esfera de 1".					
					Sin descomposición 643,51
					Costes indirectos..... 6% 38,61
					TOTAL PARTIDA 682,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
INS07	Bote sifónico	u			
Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diá- metro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, colocado superficialmente bajo el forjado. Total- mente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).					
mt36bsj010de	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro	1,000 u	21,80	21,80	
mt36tie010fd	Tubo de PVC con extremo abocardado	0,700 m	6,14	4,30	
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0,080 l	18,62	1,49	
m11var009t	Líquido limpiador para pegado mediante adherivo de tubos y accesorios de PVC	0,040 l	12,22	0,49	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,251 h	18,13	4,55	
mo107	Ayudante fontanero	0,125 h	16,40	2,05	
%0200	Costes directos complementarios	0,347 %	6,00	2,08	
					Suma la partida 36,76
					Costes indirectos..... 6% 2,21
					TOTAL PARTIDA 38,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INS08	Conducción PE D100 mm	m			
Tubería en polietileno de alta densidad para conducción de agua y saneamiento con presión de diámetro 100 mm					
mt37tpa020cia	Tubo de polietileno PE 100 según UNE-EN 12201-2.	1,000 m	18,73	18,73	
mo008	Oficial 1º fontanero	0,065 h	18,13	1,18	
mo107	Ayudante fontanero	0,065 h	16,40	1,07	
%0200	Costes directos complementarios	0,210 %	6,00	1,26	
				Suma la partida	22,24
				Costes indirectos	6% 1,33
TOTAL PARTIDA				23,57	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
INS0x	Conducción PE D125 mm	m			
Tubería en polietileno de alta densidad para conducción de agua y saneamiento con presión de diámetro 125 mm					
mt37tpa020cka	Tubo de polietileno PE 100 de 125 mm de diámetro según UNE-EN 12201-2.	1,000 m	29,25	29,25	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,022 h	49,36	1,09	
mo008	Oficial 1º fontanero	0,075 h	18,13	1,36	
mo107	Ayudante fontanero	0,075 h	16,40	1,23	
%0200	Costes directos complementarios	0,329 %	6,00	1,97	
				Suma la partida	34,90
				Costes indirectos	6% 2,09
TOTAL PARTIDA				36,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
INS09	Red de pequeña evacuación D50 mm	m			
Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, con resistencia al fuego, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.					
mt36tiq011c	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías de PVC	1,000 u	0,12	0,12	
mt36tiq010cc	Tubo de PVC, serie B, resistente al fuego de 50 mm de diámetro	1,050 m	2,59	2,72	
mt36tiq012a	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0,025 l	14,06	0,35	
mt36tiq013a	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0,013 kg	18,62	0,24	
mo008	Oficial 1º fontanero	0,072 h	18,13	1,31	
mo107	Ayudante fontanero	0,036 h	16,40	0,59	
%0200	Costes directos complementarios	0,053 %	6,00	0,32	
				Suma la partida	5,65
				Costes indirectos	6% 0,34
TOTAL PARTIDA				5,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INEYA	Instalación de Electricidad y Alumbrado				
INEYA022	Toma de tierra con placa	u			
	Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por un pozo de 2 m de profundidad en cuyo interior se instala una placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm unida a la pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluye replanteo, excavación del pozo, colocación de la placa en su interior, conexión entre la placa y el conductor de tierra mediante pletina conductora, colocación de la arqueta de registro, conexión de la pletina conductora con la línea de enlace mediante borne de unión, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminiur la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt35tte020d	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra	1,000 u	261,91	261,91	
mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado	1,500 m	23,72	35,58	
mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra	1,000 u	74,00	74,00	
mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra	1,000 u	46,00	46,00	
mt35tta060	Saco de 5 Kg de sales minerales para la mejora de la conductividad	2,000 u	3,50	7,00	
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,000 u	1,15	1,15	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,059 h	36,86	2,17	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,077 h	9,38	0,72	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual de 300 kg, anchura de trabajo de 70 cm	0,115 h	6,38	0,73	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	0,008 h	40,59	0,32	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga de 162 kW	0,011 h	40,63	0,45	
mo003	Oficial 1ª electricista	0,251 h	18,13	4,55	
mo102	Ayudante electricista	0,251 h	16,40	4,12	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,100 h	16,16	1,62	
%0200	Costes directos complementarios	4,403 %	6,00	26,42	
	Suma la partida			466,74	
	Costes indirectos.....		6%	28,00	
	TOTAL PARTIDA			494,74	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
INEYA010	Red de toma de tierra para estructura	u			
	Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluye placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soladuras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo de 35 mm2	158,000 m	2,81	443,98	
mt35tte010b	Electrodo para red de toma a tierra cobreado	2,000 u	18,00	36,00	
mt35tte020a	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra	30,000 u	27,44	823,20	
mt35tts010c	Soldadura aliminotérmica del cable conductor a la placa	32,000 u	3,51	112,32	
mt35tta020	Punto de separación pica-cable	2,000 u	15,46	30,92	
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,000 u	1,15	1,15	
mo003	Oficial 1ª electricista	3,412 h	18,13	61,86	
mo102	Ayudante electricista	3,412 h	16,40	55,96	
%0200	Costes directos complementarios	15,654 %	6,00	93,92	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida			1.659,31	
	Costes indirectos.....		6%	99,56	
	TOTAL PARTIDA			1.758,87	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
INEYAO010	Canalización de tubo rígido de PVC de 16 mm	m			
	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.				
mt35aia090aa	Tubo rígido de PVC	1,000 m	0,85	0,85	
mo003	Oficial 1ª electricista	0,035 h	18,13	0,63	
mo102	Ayudante electricista	0,050 h	16,40	0,82	
%0200	Costes directos complementarios	0,023 %	6,00	0,14	
	Suma la partida			2,44	
	Costes indirectos.....		6%	0,15	
	TOTAL PARTIDA			2,59	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
INEYAH010	Cable unipolar con aislamiento H07V-K	m			
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm2 de sección, con aislamiento de PVC (V).				
mt35cun040ac	Cable unipolar H07V-K	1,000 m	0,63	0,63	
mo003	Oficial 1ª electricista	0,010 h	18,13	0,18	
mo102	Ayudante electricista	1,010 h	16,40	16,56	
%0200	Costes directos complementarios	0,174 %	6,00	1,04	
	Suma la partida			18,41	
	Costes indirectos.....		6%	1,10	
	TOTAL PARTIDA			19,51	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				
INEYAD025	Caja de derivación	u			
	Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluye regletas de conexión y elementos de fijación				
mt35caj030d	Caja de derivación estanca	1,000 u	3,12	3,12	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,100 h	18,13	1,81	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,100 h	16,40	1,64	
%0200	Costes directos complementarios	0,066 %	6,00	0,40	
	Suma la partida			6,97	
	Costes indirectos.....		6%	0,42	
	TOTAL PARTIDA			7,39	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
INEYAI010	Luminaria 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W	u			
	Suministro e instalación en la superficie del techo en garaje de luminaria, de 1600x105x120 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de policarbonato transparente; balasto magnético; protección IP 65 y rendimiento mayor del 69%. Incluye lámparas.				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt34ode105fD	Luminaria con cuerpo de poliéster reforzado de 58 W	1,000 u	49,47	49,47	
mt34tuf010m	Tubo fluorescente TL de 58W	2,000 u	9,02	18,04	
mo003	Oficial 1º electricista	0,300 h	18,13	5,44	
mo102	Ayudante electricista	0,300 h	16,40	4,92	
%0200	Costes directos complementarios	0,779 %	6,00	4,67	
				Suma la partida	82,54
				Costes indirectos.....	6% 4,95
				TOTAL PARTIDA	87,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
INEYAE010	Luminaria de emergencia	u			
Suministro e instalación de luminaria de emergencia de 100 lúmenes, lámpara de 4 LEDs de alta potencia con vida media de 150.000 horas, alimentación 230 V, 1 Led verde testigo de carga, resistencia al fuego IP42 y con autonomía de 1 h.					
mtURA21led	Luminaria de emergencia de 100 lúmenes	1,000 u	30,25	30,25	
mo003	Oficial 1º electricista	0,300 h	18,13	5,44	
mo102	Ayudante electricista	0,300 h	16,40	4,92	
%0200	Costes directos complementarios	0,406 %	6,00	2,44	
				Suma la partida	43,05
				Costes indirectos.....	6% 2,58
				TOTAL PARTIDA	45,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
INEYAI105	Foco led empotrable de 19 W	u			
Foco empotrable en techo, no regulable, de 19 W, alimentaicón a 220/240 V y 50-60 Hz, de 174 mm de diámetro de empotramiento, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado 19, flujo luminoso 1705 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación.					
mt34lle030aa	Foco led de 19 W	1,000 u	185,52	185,52	
mo003	Oficial 1º electricista	0,300 h	18,13	5,44	
mo102	Ayudante electricista	0,300 h	16,40	4,92	
%0200	Costes directos complementarios	1,959 %	6,00	11,75	
				Suma la partida	207,63
				Costes indirectos.....	6% 12,46
				TOTAL PARTIDA	220,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
INEYAC020	Detector de presencia por infrarrojos	u			
Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de presencia por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, funcionalidad de detección continua de la luminosidad y de la presencia, ángulo de detección de 360º, alcance de 30 m de diámetro a 3,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50 Hz, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED. Temporizador regulable digitalmente de 1 s a 10 min, temperatura de trabajo entre -10ºC y 40ºC, grado de protección IP 44, de 140 mm de diámetro, con mando a distancia para configuración de los parámetros de funcionamiento y programación de detectores de movimiento y de presencia. Incluye sujeciones.					
mt34orb050a	Detector de presencia por infrarrojos	1,000 u	114,31	114,31	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt34orb100a	Mando a distancia para configuración detectores presencia	1,000 u	37,10	37,10	
mo003	Oficial 1ª electricista	0,200 h	18,13	3,63	
mo102	Ayudante electricista	0,200 h	16,40	3,28	
%0200	Costes directos complementarios	1,583 %	6,00	9,50	
				Suma la partida	167,82
				Costes indirectos.....	6% 10,07
				TOTAL PARTIDA	177,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
INEYA045	Cuadro general de mando y protección	u			
Cuadro general de mando y protección, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos. Totalmente instalado, conexionado y probado.					
				Sin descomposición	1.207,27
				Costes indirectos.....	6% 72,44
				TOTAL PARTIDA	1.279,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
INVE	Instalación de Ventilación y Detección de CO				
INVEA	Instalación de Detección de CO				
mt35aia090aa	Tubo rígido de PVC	m			
Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).					
mt35aia090aaa	Tubo rigido de PVC roscable de 16 mm de diametro nominal	1,000 m	0,85	0,85	
				Suma la partida	0,85
				Costes indirectos.....	6% 0,05
				TOTAL PARTIDA	0,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
mt41pig310	Detector de CO	u			
Detector de monóxido de carbono, formado por un elemento sensible a las partículas de monóxido de carbono con tecnología por semiconductor, para alimentación de 13 a 28 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y base intercambiable, según UNE 23300.					
mt41pig310a	Detector de monoxido de carbono para alimentacion de 13 a 28 Vcc	28,000 u	81,63	2.285,64	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	22,727 h	18,13	412,04	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	22,727 h	16,40	372,72	
%0200	Costes directos complementarios	30,704 %	6,00	184,22	
				Suma la partida	3.254,62
				Costes indirectos.....	6% 195,28
				TOTAL PARTIDA	3.449,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt41pig300a	Central de detección automática de CO	u			
	Central de detección automática de monóxido de carbono, micro-procesada de 2 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente, panel de control con display retroiluminado para indicar la concentración de gas en partes por millón, ajustar los niveles de ventilación, alarma y sensibilidad de detección, aviso e indicación de avería, según UNE 23300.				
mt41pig300	Central de detección	1,000 u	462,54	462,54	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	3,204 h	18,13	58,09	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	3,204 h	16,40	52,55	
%0200	Costes directos complementarios	5,732 %	6,00	34,39	
	Suma la partida				607,57
	Costes indirectos.....		6%		36,45
	TOTAL PARTIDA				644,02
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS				
mt35cun040aa	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre	m			
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.				
mt35cun040a	Cable unipolar H07V-K	1,000 m	0,27	0,27	
	Suma la partida				0,27
	Costes indirectos.....		6%		0,02
	TOTAL PARTIDA				0,29
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
INVED	Instalación de Ventilación				
INVED01	Conductos de ventilación de sección rectangular	m2			
	Conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluye p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones entre la red de conductos y ventiladores o cajas de ventilación, accesorios y piezas especiales realizadas con chapa metálica, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas ni difusores. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt42con115d	Repercusión, por m2, de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes	1,000 u	1,77	1,77	
mt42con110d	Chapa galvanizada de 0,8 m de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120	1,050 m2	11,79	12,38	
mo013	Oficial 1ª monrador de conductos de chapa metálica	0,501 h	18,13	9,08	
mo084	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	0,501 h	16,43	8,23	
%0200	Costes directos complementarios	0,315 %	6,00	1,89	
	Suma la partida				33,35
	Costes indirectos.....		6%		2,00
	TOTAL PARTIDA				35,35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INVED02	Ventilador para extracción de humos	u			
	Suministro e instalación de ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, con protección térmica, aislamiento clase H, protección IP 55, con tratamiento anticorrosión por catáforesis, acabado con pintura poliéster y caja de bornes ignífuga, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas. Incluidos elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.				
mt42vsp360aa1	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables	1,000 u	1.146,54	1.146,54	
mt42vsp910g	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal tubular	1,000 u	147,71	147,71	
mo011	Oficial 1ª montador	4,005 h	18,13	72,61	
mo080	Ayudante montador	4,005 h	16,43	65,80	
%0200	Costes directos complementarios	14,327 %	6,00	85,96	
	Suma la partida				1.518,62
	Costes indirectos.....		6%		91,12
	TOTAL PARTIDA				1.609,74
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
INVED03	Ventilador de impulsión de aire exterior	u			
	Suministro e instalación de ventilador helicoidal con hélice de aluminio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F y caja de bornes ignífuga con condensador, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m3/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluidos elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.				
mt42vsp215a	Ventilador helicoidal con hélice de aluminio	1,000 u	315,75	315,75	
mt42vsp900a	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal	1,000 u	22,80	22,80	
mo011	Oficial 1ª montador	4,005 h	18,13	72,61	
mo080	Ayudante montador	4,005 h	16,43	65,80	
%0200	Costes directos complementarios	4,770 %	6,00	28,62	
	Suma la partida				505,58
	Costes indirectos.....		6%		30,33
	TOTAL PARTIDA				535,91
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
INVED04	Rejilla	u			
	Rejilla de aluminio extruído, con lamas horizontales regulables individualmente, de 750x200 mm, montada en conducto rectangular.				
	Sin descomposición				58,60
	Costes indirectos.....		6%		3,52
	TOTAL PARTIDA				62,12
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INI	Instalación contra Incendios				
IOD001	Central de detección automática de incendios convencional	u			
	Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluye baterías.				
mt41pig020a	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección	1,000 u	240,08	240,08	
mt41rte030c	Batería de 12 V y 7 Ah,	2,000 u	20,86	41,72	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	1,502 h	18,13	27,23	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	1,502 h	16,40	24,63	
%0200	Costes directos complementarios	3,337 %	6,00	20,02	
	Suma la partida				353,68
	Costes indirectos.....		6%		21,22
	TOTAL PARTIDA				374,90
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS				
IOD002	Detector convencional	u			
	Suministro e instalación de detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma de color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluye elementos de fijación.				
mt41pig070	Detector óptico de humos convencional según UNE-EN 54-7.	1,000 u	19,11	19,11	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	18,13	9,08	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	16,40	8,22	
%0200	Costes directos complementarios	0,364 %	6,00	2,18	
	Suma la partida				38,59
	Costes indirectos.....		6%		2,32
	TOTAL PARTIDA				40,91
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
IOD003	Pulsador de alarma convencional	u			
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluye elementos de fijación.				
mt41pig110	Pulsador de alarma convencional de rearme manual	1,000 u	11,64	11,64	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	18,13	9,08	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	16,40	8,22	
%0200	Costes directos complementarios	0,289 %	6,00	1,73	
	Suma la partida				30,67
	Costes indirectos.....		6%		1,84
	TOTAL PARTIDA				32,51
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD004	Sirena electrónica interior con señal óptica y acústica	u			
	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluye elementos de fijación.				
mt41pig140	Sirena electrónica con señal óptica y acústica según UNE-EN 54-3.	1,000 u	81,04	81,04	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	18,13	9,08	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	16,40	8,22	
%0200	Costes directos complementarios	0,983 %	6,00	5,90	
	Suma la partida				104,24
	Costes indirectos.....		6%		6,25
	TOTAL PARTIDA				110,49
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
IOD005	Sirena electrónica exterior con señal óptica, acústica y rótulo "FUEGO"	u			
	Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Incluye elementos de fijación.				
mt41pig160	Sirena electrónica con señal óptica, acústica y rótulo "FUEGO"	1,000 u	60,67	60,67	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	18,13	9,08	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,501 h	16,40	8,22	
%0200	Costes directos complementarios	0,780 %	6,00	4,68	
	Suma la partida				82,65
	Costes indirectos.....		6%		4,96
	TOTAL PARTIDA				87,61
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
IOD006	Canalización de protección de cableado	m			
	Suministro e instalación en superfiice de canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal con IP 547. Incluye abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).				
mt25aia090aa	Tubo rígido PVC, curvable en caliente, 16 mm diametro nominal	1,000 m	0,85	0,85	
mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,080 h	18,13	1,45	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,080 h	16,40	1,31	
%0200	Costes directos complementarios	0,036 %	6,00	0,22	
	Suma la partida				3,83
	Costes indirectos.....		6%		0,23
	TOTAL PARTIDA				4,06
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD007	Cableado	m			
	Suministro e instalación de cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm2 de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación.				
mt35cun020a	Cable unipolar con conductor multifilar de cobre	1,000 m	0,41	0,41	
mo006	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,020 h	18,13	0,36	
mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	0,020 h	16,40	0,33	
%0200	Costes directos complementarios	0,011 %	6,00	0,07	
	Suma la partida				1,17
	Costes indirectos.....		6%		0,07
	TOTAL PARTIDA				1,24
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
IOC008	Extintor de polvo químico ABCm, 6 Kg y eficacia 21A-144B-C.	u			
	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente exterior, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluye soporte y accesorios de montaje.				
mt41ixi010a	Extintor	1,000 u	41,83	41,83	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,100 h	16,16	1,62	
%0200	Costes directos complementarios	0,435 %	6,00	2,61	
	Suma la partida				46,06
	Costes indirectos.....		6%		2,76
	TOTAL PARTIDA				48,82
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
IOC009	Boca de incendio equipada	u			
	Suministro e instalación en superficie de Boca de Incendio Equipada (BIE) de 660x660x215 mm, compuerta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventala de metacrilato, devanadera metálica giratoria abatible 180º permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud, lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm(1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluye accesorios y elementos de fijación.				
mt41bae011fdl	Boca de incendio de 25 mm	1,000 u	375,19	375,19	
mt41bae200a	Toma de 45 mm (1 1/2"), con válvula de asiento de latón, racor y tapón de aluminio	1,000 u	120,07	120,07	
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor	0,300 m2	15,58	4,67	
mo008	Oficial 1º fontanero	1,200 h	18,13	21,76	
mo107	Ayudante fontanero	1,200 h	16,40	19,68	
%0200	Costes directos complementarios	5,414 %	6,00	32,48	
	Suma la partida				573,85
	Costes indirectos.....		6%		34,43
	TOTAL PARTIDA				608,28
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOC010	Hidrante	u			
	Suministro e instalación de hidrante de columna húmeda de 4" DN 100 mm, con una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones antirobo de hierro. Incluye elementos de fijación.				
mt41hid020g	Hidrante de columna húmeda de 4" DN 100 mm. Certificado por AENOR	1,000 u	1.421,36	1.421,36	
mo008	Oficial 1º fontanero	0,751 h	18,13	13,62	
mo107	Ayudante fontanero	0,751 h	16,40	12,32	
%0200	Costes directos complementarios	14,473 %	6,00	86,84	
	Suma la partida				1.534,14
	Costes indirectos.....		6%		92,05
	TOTAL PARTIDA				1.626,19
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS				
IOC011	Acometida	u			
	Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios, que une la red general de distribución de agua potable con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno de la isma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluye armario homologado por la Compañira Suministradora, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosa, piezas especiales y brida ciega.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,532 m3	12,02	6,39	
mt41aco010g	Acometida de acero galvanizado con soldadura UNE 19047, 2" DN 50 mm.	4,200 m	12,17	51,11	
mt41aco040	Armario metálico para acometida de agua	1,000 u	161,24	161,24	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30, tipo rana	0,402 h	3,49	1,40	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,162 h	16,16	2,62	
mo008	Oficial 1º fontanero	9,999 h	18,13	181,28	
mo107	Ayudante fontanero	5,999 h	16,40	98,38	
%0200	Costes directos complementarios	5,024 %	6,00	30,14	
	Suma la partida				532,56
	Costes indirectos.....		6%		31,95
	TOTAL PARTIDA				564,51
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	----------	---------

IOC012	Grupo de presión de agua contra incendios	u			
	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.				

mt37bce080ca16	Grupo de presión de agua contra incendios	1,000 u	6.329,70	6.329,70	
mt37bce300a	Caudalímetro para grupo contra incendios	1,000 u	247,95	247,95	
mo008	Oficial 1ª fontanero	6,157 h	18,13	111,63	
mo107	Ayudante fontanero	6,157 h	16,40	100,97	
%0200	Costes directos complementarios	67,903 %	6,00	407,42	
	Suma la partida			7.197,67	
	Costes indirectos.....		6%	431,86	
	TOTAL PARTIDA			7.629,53	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				

INSYC	Instalación de Seguridad y Control
-------	------------------------------------

INSYCA	Sistema de cobro
--------	------------------

INSYCA01	Lectura de matrículas integrada	u			
	Dispositivo lector de matrículas y almacenamiento en tarjeta SD, función OCR, 1/1.8".				
				Sin descomposición	676,74
				Costes indirectos.....	6% 40,60
				TOTAL PARTIDA	717,34
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

INSYCA02	Máquina de cobro	u			
	Cajero automático con cuerpo de acero pintado con pintura de poliéster, panel frontal de información, dimensiones: 800x1800x500 mm. Con monitor LCD TFT de 17" táctil capacitivo, sistema de iluminación LED, impresora térmica, lector de tarjetas de crédito/debito EMV, interfonía IP, cajón de seguridad con capacidad para 2000 monedas. Tensión de alimentación: 110 - 240 VAC/ 50-60 Hz y consue a 220 V 2A.				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	----------	---------

				Sin descomposición	7.580,45
				Costes indirectos.....	6% 454,83
				TOTAL PARTIDA	8.035,28
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				

INSYCA03	Barrera automática	u			
	Tiempo de apertura y de cierre de 1,5 s, con función de autobloqueo de doble dirección. Barrera realizada en chapa laminada en frío de 2 mm, líneas naranjas en superficie con protección UV, antioxidante, resistente al agua y adecuado para su uso en exteriores. Cuenta con función de rebote, subiendo inmediatamente el brazo de la barrera si hay una resistencia externa.				

				Sin descomposición	1.701,00
				Costes indirectos.....	6% 102,06
				TOTAL PARTIDA	1.803,06
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS				

INSYCA04	Dispensador y lector de tickets	u			
	Columna dispensadora/lectora de tickets con código de barras o código IBI. El ticket que se imprime incluye la fecha y hora de entrada y el número de matrícula Construída en cuerpo de acero, con un acabado industrial y duradero, con pantalla TFT informativa, luz de cortesía y comunicación por megafonía.				

				Sin descomposición	4.536,50
				Costes indirectos.....	6% 272,19
				TOTAL PARTIDA	4.808,69
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

INSYCB	CCTV
--------	------

INSYCB01	Cámara de media resolución	u			
	Cámara con carcasa metálica especialmente indicada para su utilización en lugares públicos o muy concurridos. Equipada con una cámara color de alta resolución de más de 420 líneas con un CCD de 1/3" lo que permite obtener imagenes claras y nítidas y una lente de 3.6 mm que posee un ángulo de giro interno. Luminosidad buena con una sensibilidad de 0,5 Lux de día y 0,01 Lux de noche.				

				Sin descomposición	61,65
				Costes indirectos.....	6% 3,70
				TOTAL PARTIDA	65,35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				

INSYCB02	Soporte para cámara	u			
	Soporte para cámaras de techo.				

				Sin descomposición	18,56
				Costes indirectos.....	6% 1,11
				TOTAL PARTIDA	19,67
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD UD PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

INSYCB03	Grabador con 16 canales con grabación en disco duro	u			
	Grabador HD 720P de 16 canales con grabación en disco duro y co- nexión a internet. Incluye un disco duro de 1 Tb ya montado y listo para funcionar.				
			Sin descomposición		207,25
		Costes indirectos.....	6%		12,44
TOTAL PARTIDA					219,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

INSYCB04	Red interior de cable coaxial	m			
	Suministro e instalación de cable coaxial RG-6, no propagador de la llama, de 75 Ohm de impedancia característica media, reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico de polietileno celular, pantalla de cinta de aluminio/polipropileno/aluminio, malla de hilos trenzados de co- bre y cubierta exterior de PVC LSFH libre de halogenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,9 mm de diámetro de co- lor blanco. Incluye accesorios y elementos de sujeción.				
mt40cfr010bc	Cable coaxial RG-6 no propagador de la llama de 75 Ohm de impedancia caract. media	1,000 m	0,81	0,81	
mo001	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones	0,015 h	18,13	0,27	
mo058	Ayudante instalador de telecomunicaciones	0,015 h	16,40	0,25	
%0200	Costes directos complementarios	0,013 %	6,00	0,08	
Suma la partida					1,41
Costes indirectos.....					6% 0,08
TOTAL PARTIDA					1,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

AYC Albañilería y Carpintería

AYCa Tabiquería

AYCa01	Hoja de partición interior de fábrica de ladrillo cerámico para revestir	m2			
	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico de hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluye p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.				
mt04lvc010c	Ladrillo cerámico hueco doble, según UNE-EN 771-1.	34,650 m2	0,13	4,50	
mt08aaa010a	Agua	0,004 m3	1,50	0,01	
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, categoría M-5, según UNE-EN 998-2.	0,022 t	29,50	0,65	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,083 h	1,73	0,14	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería	0,577 h	17,54	10,12	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería	0,312 h	16,16	5,04	
%0200	Costes directos complementarios	0,205 %	6,00	1,23	
Suma la partida					21,69
Costes indirectos.....					6% 1,30
TOTAL PARTIDA					22,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD UD PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

AVCa02	Alicatado con azulejo acabado liso	m2			
	Alicatado con azulejo de acabado liso, colocado sobre una superfi- cie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, con junta abierta (separación 3 mm) con cantone- ras de pvc.				
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m3 de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m2	115,30	3,46	
mt19awa010	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas	0,500 m	1,32	0,66	
mt9aba020e120a	Baldosa cerámica de azulejo liso, resbalacidad clase 0 según CTE.	1,050 m2	12,00	12,60	
mt18axx050b	Crucetas de PVC para separación 3 mm	15,000 u	0,03	0,45	
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	0,003 m3	120,10	0,36	
mo024	Oficial 1ª alicatador	0,401 h	17,54	7,03	
mo062	Ayudante alicatador	0,401 h	16,43	6,59	
%0200	Costes directos complementarios	0,312 %	6,00	1,87	
Suma la partida					33,02
Costes indirectos.....					6% 1,98
TOTAL PARTIDA					35,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS					

AYCb Pavimentos

AYCb01	Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	m2			
	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 20x20 cm, reci- bidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejunta- das con lechada de cemento blanco BL-22,5 X. Incluye p/p de re- planteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de an- chura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exen- tos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material so- brante del rejuntado y limpieza final del pavimento.				
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m3 de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m2	115,30	3,46	
mt18bde020ae010b	Baldosa cerámica de gres esmaltado 20x20 cm	1,050 m2	8,00	8,40	
mt08cem040a	Cemento blanco BL-22,5 X para pavimentación en sacos según UNE 80305	1,000 kg	0,14	0,14	
mt09lec010b	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X	0,001 m3	157,00	0,16	
mo023	Oficial 1ª solador	0,304 h	17,54	5,33	
mo061	Ayudante solador	0,152 h	16,43	2,50	
%0200	Costes directos complementarios	0,200 %	6,00	1,20	
Suma la partida					21,19
Costes indirectos.....					6% 1,27
TOTAL PARTIDA					22,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

AYCb02	Revestimiento de pavimento formado por sistema poliuretánico bicomponente	m2			
	Revestimiento de pavimento apto para áreas con solicitudes me- cánicas sobre base de hormigón endurecido, constituido por capa de imprimación formada por imprimación transparente de dos com- ponentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad y espolvoreada con árido de cuarzo natural y capa de acabado de barniz de dos componentes a base de poliuretano alifático y disol- vente, color gris, acabado mate, textura lisa y alta resistencia a los agentes químicos.				

mt27upx040c	Imprimación transparente de dos componentes a base de resina epoxi	0,400 kg	10,96	4,38	
mt15bas130c	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre	0,900 kg	0,56	0,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt27upx070a	0,4 y 1 mm, como carga mineral en combinación Revestimiento antiestático de dos componentes a base de resina epoxi	2,213 kg	7,66	16,95	
mt15bas130a	Árido de cuarzo natural de granulometría comprendida entre 0,18 y 0,3 mm	1,538 kg	0,70	1,08	
mt27upx020oh	Barniz de dos componentes a base de poliuretano alifático, acabado mate	0,150 kg	15,02	2,25	
mo121	Oficial 1ª aplicador de pavimentos industriales	0,384 h	17,54	6,74	
mo122	Ayudante aplicador de pavimentos industriales	0,384 h	16,43	6,31	
%0200	Costes directos complementarios	0,382 %	6,00	2,29	
Suma la partida				40,50	
Costes indirectos.....				6%	2,43
TOTAL PARTIDA					42,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					

AYCc Techos

AYCc01	Falso techo registrable de placas de yeso laminado	m2			
Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, acústico, formado por plaxas de yeso laminado, perforadas, de 600x600x12,5 mm, con perfilería oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuelgues. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.					
mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27	1,670 u	0,06	0,10	
mt12psg190	Varilla de cuelgue	1,670 u	0,44	0,73	
mt12psg210a	Cuelgue para falsos techos suspendidos	1,670 u	0,80	1,34	
mt12psg210b	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos	1,670 u	0,13	0,22	
mt12psg210c	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos	1,670 u	0,98	1,64	
mt12psg200a	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	1,670 m	0,90	1,50	
mt12psg200b	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,840 m	0,84	0,71	
mt12psg200c	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	1,670 m	0,90	1,50	
mt12psg200d	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964	0,400 m	0,75	0,30	
mt12psg025d	Placa de yeso laminado, perforada, con bordes ranurados, de 600x600x12,5 mm según UNE-EN 13964	1,020 m2	31,63	32,26	
mo015	Oficial 1ª montador de falsos techos	0,263 h	18,13	4,77	
mo082	Ayudante montador de falsos techos	0,263 h	16,43	4,32	
%0200	Costes directos complementarios	0,494 %	6,00	2,96	
Suma la partida				52,35	
Costes indirectos.....				6%	3,14
TOTAL PARTIDA					55,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

AYCd Pintura

AYCd01	Pintura plástica sobre paramento interior de hormigón	m2			
Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluída con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de más de 3 m de altura.					
mt27pfp010b	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa	0,125 l	3,30	0,41	
mt27pir085a	Pintura plástica para interior a base de copolímeros vinílicos Euroclase B-s2, d0	0,160 l	6,45	1,03	
mo038	Oficial 1ª pintor	0,109 h	17,54	1,91	
mo076	Ayudante pintor	0,109 h	16,43	1,79	
%0200	Costes directos complementarios	0,051 %	6,00	0,31	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Suma la partida				5,45	
Costes indirectos.....				6%	0,33
TOTAL PARTIDA					5,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

AYCe Carpintería

AYCe01	Puerta corta fuegos de una hoja EI2 60-C5	u			
Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de espesor 63 mm, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluye cierrapuertas para uso moderado y rejilla cortafuego de material intumescente. Elaborada en talles con ajuste y fijación en obra.					
mt26pca020cca	Puerta cortafuegos pivotante homologada Ei2 60-C5	1,000 u	219,09	219,09	
mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado según UNE-EN 1154	1,000 u	97,02	97,02	
mt26pca140ee	Rejilla cortafuegos EI2 60	1,000 u	386,95	386,95	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,454 h	17,54	7,96	
mo077	Ayudante construcción	0,454 h	16,43	7,46	
%0200	Costes directos complementarios	7,185 %	6,00	43,11	
Suma la partida				761,59	
Costes indirectos.....				6%	45,70
TOTAL PARTIDA					807,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

AYCe02	Puerta corta fuegos de una hoja con barra antipánico	u			
Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de espesor 63 mm, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluye cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico y rejilla cortafuego de material intumescente. Elaborada en talles con ajuste y fijación en obra.					
mt26pca020cca	Puerta cortafuegos pivotante homologada Ei2 60-C5	1,000 u	219,09	219,09	
mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado según UNE-EN 1154	1,000 u	97,02	97,02	
mt26pca140ee	Rejilla cortafuegos EI2 60	1,000 u	386,95	386,95	
mt26pca110a	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125	1,000 u	67,58	67,58	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,454 h	17,54	7,96	
mo077	Ayudante construcción	0,454 h	16,43	7,46	
%0200	Costes directos complementarios	7,861 %	6,00	47,17	
Suma la partida				833,23	
Costes indirectos.....				6%	49,99
TOTAL PARTIDA					883,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AYCe03	Puerta ensamblada de una hoja	u			
	Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 790x1990 de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluye bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierra a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.				
mt26ppa010ada	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor	1,000 u	75,26	75,26	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,202 h	17,54	3,54	
mo077	Ayudante construcción	0,202 h	16,43	3,32	
%0200	Costes directos complementarios	0,821 %	6,00	4,93	
	Suma la partida				87,05
	Costes indirectos.....		6%		5,22
	TOTAL PARTIDA				92,27
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				

AYCe04	Vidrio laminar de seguridad	u			
	Vidrio laminar de seguridad, 3+3 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.				
mt21ves010ma	Vidrio laminar de seguridad	1,006 m2	27,92	28,09	
mt21vva015a	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora	0,290 u	3,73	1,08	
mt21vva021	Mayerial auxiliar para la colocación de vidrios	1,000 u	1,26	1,26	
mo055	Oficial 1ª cristalero	0,352 h	18,94	6,67	
mo110	Ayudante cristalero	0,352 h	17,75	6,25	
%0200	Costes directos complementarios	0,434 %	6,00	2,60	
	Suma la partida				45,95
	Costes indirectos.....		6%		2,76
	TOTAL PARTIDA				48,71
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				

ASC	Ascensores				
ASC01	Ascensor eléctrico sin sala de máquinas 450 kg (6 personas)	u			
	Instalación de ascensor eléctrico sin sala de máquinas con tracción de frecuencia variable. Un solo acceso o embarque simple con puerta telescópica y dos velocidades: 1,0 m/s y 1,6 m/s. Dimensiones de cabina: 1050x1250x2100mm.				
	Decoración del interior de la cabina con paneles acabados en acero inoxidable, módulo de medio espejo con pasamanos y alimbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo. Contará con línea telefónica para comunicarse con el centro de control y mantenimiento 24h, en cumplimiento del RD 1314/1997.				
			Sin descomposición		13.573,85
		Costes indirectos.....	6%		814,43
	TOTAL PARTIDA				14.388,28
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB	Urbanización				
URB01	Pavimentos				
URB01a	Pavimento absorbedor de impactos, baldosas de caucho	m2			
	Pavimento absorbedor de impactos para una altura máxima de caída de 1,7 m, en áreas de juegos infantiles, formado por baldosas de caucho reciclado SBR, varios colores, recibidas con adhesivo especial de poliuretano bicomponente, sobre una superficie base.				
mt47adc110a	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente	0,800 kg	4,67	3,74	
mt47adc411bc	Baldosa de caucho reciclado SBR, con aglomerantes de poliuretano según UNE-EN 1177	1,040 m2	32,80	34,11	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,101 h	17,24	1,74	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,101 h	16,43	1,66	
%0200	Costes directos complementarios	0,413 %	6,00	2,48	
	Suma la partida				43,73
	Costes indirectos.....		6%		2,62
	TOTAL PARTIDA				46,35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
URB01b	Base granular con grava 20/30	m3			
	Base granular con grava 20/30 mm, en tongadas de 30 cm de espesor para mejora de las propiedades resistentes del terreno.				
mt01arr010b	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro	2,100 t	7,28	15,29	
mq02rot030b	Compactador tandem autopulsado de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm	0,108 h	41,52	4,48	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,108 h	9,38	1,01	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	0,011 h	40,59	0,45	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,194 h	16,16	3,14	
%0200	Costes directos complementarios	0,244 %	6,00	1,46	
	Suma la partida				25,83
	Costes indirectos.....		6%		1,55
	TOTAL PARTIDA				27,38
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS				
URB01c	Pavimento continuo de hormigón impreso	m2			
	Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central	0,105 m3	73,13	7,68	
mt09wnc011ca	Mortero decorativo de rodadura	4,500 kg	0,45	2,03	
mt09wnc020f	Desmoldeante en polvo	0,200 kg	3,71	0,74	
mt09wnc030a	Resina impermeabilizante para curado y sellado de pavimentos	0,250 kg	4,28	1,07	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m	0,016 h	4,66	0,07	
mq08lch040	Hidrolimpiadora a presión	0,151 h	4,59	0,69	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,262 h	17,24	4,52	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,417 h	16,43	6,85	
%0200	Costes directos complementarios	0,237 %	6,00	1,42	
	Suma la partida				25,07
	Costes indirectos.....		6%		1,50
	TOTAL PARTIDA				26,57
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB01d	Zahorra artificial Base de pavimento con zahorra artificial caliza y compactación en tongadas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, realizado según UNE 103501.	m3			
mt01zah010c	Zahorra artificial	2,200 t	9,54	20,99	
mq02rot030b	Compactador tandem autopropulsado de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm	0,108 h	41,52	4,48	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,108 h	9,38	1,01	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	0,011 h	40,59	0,45	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,194 h	16,16	3,14	
%0200	Costes directos complementarios	0,301 %	6,00	1,81	
	Suma la partida				31,88
	Costes indirectos.....		6%		1,91
	TOTAL PARTIDA				33,79
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
URB01e	Adoquines de hormigón Sección para viales con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) pavimentada con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuerto por base flexible de zahorra artificial, de 20 cm de espesor.	m2			
mt01arp021c	Arena de 0,5 a 5 mm	0,230 m3	24,17	5,56	
mt18aph010d	Adoquín bicapa de hormigón formato rectangular 200x100x80 mm	52,500 u	0,22	11,55	
mt01arp020	Arena natural de granulometría entre 0 y 2 mm	1,000 kg	0,35	0,35	
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW	0,080 h	68,40	5,47	
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante	0,010 h	63,10	0,63	
mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg	0,323 h	4,30	1,39	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	0,005 h	40,59	0,20	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,269 h	17,24	4,64	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,295 h	16,43	4,85	
%0200	Costes directos complementarios	0,346 %	6,00	2,08	
	Suma la partida				36,72
	Costes indirectos.....		6%		2,20
	TOTAL PARTIDA				38,92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
URB01f	Mezcla bituminosa Pavimento de 5 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente, para capa de rodadura.	m2			
mt47aag020aa	Mezcla bituminosa continua en caliente, para capa de rodadura	0,115 t	53,92	6,20	
mq11ext030	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW	0,001 h	81,37	0,08	
mq02ron010a	Rodillo vibrante tandem autopropulsado	0,001 h	16,79	0,02	
mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado	0,001 h	58,94	0,06	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,002 h	17,24	0,03	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,011 h	16,43	0,18	
%0200	Costes directos complementarios	0,066 %	6,00	0,40	
	Suma la partida				6,97
	Costes indirectos.....		6%		0,42
	TOTAL PARTIDA				7,39
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB01g	Solado de baldosa de hormigón Solado de loseta de hormigón para uso exterior, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x3 cm, rojo, para uso público en exteriores en zona de aceras y paseos, colocada al tendido sobre capa de arena-cemento, todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural, de 30 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante, con acabado maestreado.	m2			
mt10hmf011Bc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central	0,263 m3	69,13	18,18	
mt09mcr300b	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m3 de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R	0,032 m3	60,05	1,92	
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1.	1,000 kg	0,10	0,10	
mt18bhi010aa	Loseta de hormigón para uso exterior	1,050 m2	5,50	5,78	
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	0,001 m3	120,10	0,12	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,040 h	9,38	0,38	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m	0,113 h	4,66	0,53	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,342 h	17,24	5,90	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,415 h	16,43	6,82	
%0200	Costes directos complementarios	0,397 %	6,00	2,38	
	Suma la partida				42,11
	Costes indirectos.....		6%		2,53
	TOTAL PARTIDA				44,64
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
URB02	Jardinería				
URB02x	Jardinera de hormigón prefabricado Jardinera cuadrada de hormigón prefabricado.	u			
mt52mug240a	Jardinera cuadrada de hormigón	1,000 u	799,08	799,08	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	1,077 h	49,36	53,16	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	1,077 h	17,24	18,57	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	1,723 h	16,43	28,31	
%0200	Costes directos complementarios	8,991 %	6,00	53,95	
	Suma la partida				953,07
	Costes indirectos.....		6%		57,18
	TOTAL PARTIDA				1.010,25
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
URB02a	Extendido de tierra vegetal Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno, con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de 10 cm.	m3			
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	1,000 m3	23,83	23,83	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9m3	0,022 h	40,60	0,89	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	0,022 h	9,38	0,21	
mo040	Oficial 1ª jardinero	0,022 h	17,54	0,39	
mo086	Ayudante jardinero	0,043 h	16,43	0,71	
%0200	Costes directos complementarios	0,260 %	6,00	1,56	
	Suma la partida				27,59
	Costes indirectos.....		6%		1,66
	TOTAL PARTIDA				29,25
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
URB02b	Extendido de tierra vegetal en jardinera Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, colocada en jardinera, con medios manuales.	m3			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt48tie035a	Tierra vegetal cribada y fertilizada	1,000 m3	32,83	32,83	
mo040	Oficial 1º jardinero	0,269 h	17,54	4,72	
mo086	Ayudante jardinero	1,616 h	16,43	26,55	
%0200	Costes directos complementarios	0,641 %	6,00	3,85	
				Suma la partida	67,95
				Costes indirectos.....	6% 4,08
				TOTAL PARTIDA	72,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS					
URB02c	Coreopsis Grandiflora	u			
Género de plantas perennes que se utilizan en jardinería por sus flores en forma de margarita. Resistentes a las heladas y a las sequías.					
				Sin descomposición	3,30
				Costes indirectos.....	6% 0,20
				TOTAL PARTIDA	3,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
URB02d	Viburnum tinus	u			
Planta leñosa de hojas perennes, propia del sotobosque mediterráneo y que precisa de pocos cuidados. Admite bien la poda y apenas sufre enfermedades. Es uno de los pocos arbustos que florece en pleno invierno. Tolera las bajas temperaturas y la sequedad.					
				Sin descomposición	4,95
				Costes indirectos.....	6% 0,30
				TOTAL PARTIDA	5,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
URB02f	Arbusto Cotoneaster	u			
Arbusto perennifolio de porte arqueado con flores rosadas y frutos rojos.					
				Sin descomposición	6,75
				Costes indirectos.....	6% 0,41
				TOTAL PARTIDA	7,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
URB02g	Césped natural	m2			
Césped por siembra de mezcla de semillas.					
mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar	0,330 t	9,57	3,16	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,048 m3	12,02	0,58	
mt48tif020	Abono para presiembra de césped	0,100 kg	0,41	0,04	
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	0,040 m3	23,83	0,95	
mt48tis010	Mezcla de semilla para césped	0,030 kg	5,03	0,15	
mt48tie040	Mantillo limpio cribado	2,000 kg	0,03	0,06	
mt08aaa010a	Agua	0,050 m3	1,50	0,08	
mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m3 kW	0,054 h	33,16	1,79	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,088 h	17,24	1,52	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,194 h	16,43	3,19	
mo040	Oficial 1º jardinero	0,108 h	17,54	1,89	
mo115	Peón jardinero	0,215 h	16,16	3,47	
%0200	Costes directos complementarios	0,169 %	6,00	1,01	
				Suma la partida	17,89
				Costes indirectos.....	6% 1,07
				TOTAL PARTIDA	18,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB03 Riego					
URB03a	Acometida a la red	u			
Acometida enterrada a la red de riego formada por tubo de polietileno PE 40, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,111 m3	69,13	7,67	
mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm	1,000 u	29,74	29,74	
mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30cm	1,000 u	18,21	18,21	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,216 m3	12,02	2,60	
mt37tpa009b	Acometida de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor	2,000 m	1,66	3,32	
mt37sve030c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4"	1,000 u	5,65	5,65	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,108 h	17,54	1,89	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,108 h	16,16	1,75	
mo008	Oficial 1ª fontanero	3,877 h	18,13	70,29	
mo107	Ayudante fontanero	1,939 h	16,40	31,80	
%0200	Costes directos complementarios	1,729 %	6,00	10,37	
				Suma la partida	183,29
				Costes indirectos.....	6% 11,00
TOTAL PARTIDA				194,29	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
URB03b	Tubería de abastecimiento y distribución	m			
Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.					
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diametro	0,090 m3	12,02	1,08	
mt37tpa030bc	Tubo de polietileno	1,000 m	1,82	1,82	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,053 h	17,54	0,93	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,053 h	16,16	0,86	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,054 h	18,13	0,98	
%0200	Costes directos complementarios	0,057 %	6,00	0,34	
				Suma la partida	6,01
				Costes indirectos.....	6% 0,36
TOTAL PARTIDA				6,37	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
URB03c	Boca de riego de 3/4"	u			
Boca de riego de latón, conexión de 3/4" de diámetro con tapa.					
mt48wwg110b	Boca de riego de latón, conexión de 3/4" de diámetro	1,000 u	25,68	25,68	
mt48wwg111a	Toma roscada para boca de riego y conexión para acoplamiento de manguera	1,000 u	26,34	26,34	
mt37tpa012b	Collarín de toma en carga para tubo de polietileno	1,000 u	1,34	1,34	
mt37tpa030ba	Tubo de polietileno de color negro con bandas azules	1,000 m	1,66	1,66	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,205 h	18,13	3,72	
mo107	Ayudante fontanero	0,205 h	16,40	3,36	
%0200	Costes directos complementarios	0,621 %	6,00	3,73	
				Suma la partida	65,83
				Costes indirectos.....	6% 3,95
TOTAL PARTIDA				69,78	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
URB03d	Aspersor de latón con arco ajustable.	u			
Aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.					
mt48asp020a	Aspersor emergente de turbina	1,000 u	20,76	20,76	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt27tpa012b	Collarón de toma en carga de PP de 25 mm	1,000 u	1,35	1,35	
mt48wwg200a	Tubería de longitud regulable	1,000 u	2,70	2,70	
mo008	Oficial 1ª fontanero	0,151 h	18,13	2,74	
mo107	Ayudante fontanero	0,151 h	16,40	2,48	
%0200	Costes directos complementarios	0,300 %	6,00	1,80	
Suma la partida					31,83
Costes indirectos.....				6%	1,91
TOTAL PARTIDA					33,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

URB04 Mobiliario urbano

URB04a1	Banco de madera	u			
Banco con respaldo de madera, pintado y barnizado, con soportes de fundición de aluminio.					
mt52mug060a	Banco con respaldo de listones de madera, pintado y barnizado, con soportes de fundición	1,000 u	176,48	176,48	
mt52mug200a	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre hormigón	1,000 u	4,20	4,20	
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,200 m3	69,13	13,83	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,401 h	17,24	6,91	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,802 h	16,43	13,18	
%0200	Costes directos complementarios	2,146 %	6,00	12,88	
Suma la partida					227,48
Costes indirectos.....				6%	13,65
TOTAL PARTIDA					241,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

URB04a2	Banco de hormigón	u			
Banco de hormigón prefabricado fijado a una superficie soporte.					
mt52ban010j	Banco de 240x60x48 cm de hormigón prefabricado	1,000 u	1.531,35	1.531,35	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,571 h	49,36	28,18	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,786 h	17,24	13,55	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,786 h	16,43	12,91	
%0200	Costes directos complementarios	15,860 %	6,00	95,16	
Suma la partida					1.681,15
Costes indirectos.....				6%	100,87
TOTAL PARTIDA					1.782,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

URB04b	Papelera metálica	u			
Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, boca rectangular, de 30 litros de capacidad fijado a una superficie soporte.					
mt52mug400s	Papelera de acero electrozincado	1,000 u	91,26	91,26	
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	0,100 m3	69,13	6,91	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,251 h	17,24	4,33	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,501 h	16,43	8,23	
%0200	Costes directos complementarios	1,107 %	6,00	6,64	
Suma la partida					117,37
Costes indirectos.....				6%	7,04
TOTAL PARTIDA					124,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

URB04c	Columpio de 2 plazas	u			
Columpio de tubo de acero pintado al horno, de 2 plazas, con colgadores de poliamida, asientos de poliuretano y rodamientos y cadenas de acero inoxidable, fijado a una superficie soporte.					
mt52jig030hh	Columpio de tubo de acero pintado al horno, de dos plazas	1,000 u	1.530,00	1.530,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	1,007 h	49,36	49,71	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	8,820 h	17,24	152,06	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	8,820 h	16,43	144,91	
%0200	Costes directos complementarios	18,767 %	6,00	112,60	
Suma la partida					1.989,28
Costes indirectos.....				6%	119,36
TOTAL PARTIDA					2.108,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

URB04d	Juego de muelle de acero de 1 plaza	u			
Juego de muelle de acero de 1 plaza fijado a una superficie soporte.					

mt52jig040a	Juego de muelle de acero de 1 plaza	1,000 u	490,50	490,50	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	1,007 h	49,36	49,71	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	8,820 h	17,24	152,06	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	8,820 h	16,43	144,91	
%0200	Costes directos complementarios	8,372 %	6,00	50,23	
Suma la partida					887,41
Costes indirectos.....				6%	53,24
TOTAL PARTIDA					940,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

URB04e	Juego infantil de torres	u			
Juego infantil de torres de madera fijada a una superficie soporte.					

URb04e01	Juego infantil de torres	1,000 u	2.449,95	2.449,95	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	1,007 h	49,36	49,71	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	8,820 h	17,24	152,06	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	8,820 h	16,43	144,91	
%0200	Costes directos complementarios	27,966 %	6,00	167,80	
Suma la partida					2.964,43
Costes indirectos.....				6%	177,87
TOTAL PARTIDA					3.142,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

URB04f	Aparcamiento para 6 bicicletas	u			
Aparcamiento para bicicletas con capacidad para 6 bicis con un ancho de neumático de hasta 5,5 cm. De acero galvanizado, resistente a la intemperie. Incluye tornillos de sujeción. Dimensiones totales: 160x33x27. Distancia entre cada soporte de 25,5 cm.					

Sin descomposición				175,49
Costes indirectos.....				6% 10,53
TOTAL PARTIDA				186,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

SE Señalización

SE01 Señalización viaria

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SE01a	Marca vial longitudinal continua	m			
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluye microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.				
mt50mvp010e	Pintura plástica para exterior	0,029 l	11,33	0,33	
mt50mvh100b	Microesferas de vidrio	0,018 kg	2,11	0,04	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar	0,001 h	12,46	0,01	
mq08war010a	Maquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada	0,005 h	30,34	0,15	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,001 h	17,24	0,02	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,005 h	16,43	0,08	
%0200	Costes directos complementarios	0,006 %	6,00	0,04	
	Suma la partida				0,67
	Costes indirectos.....		6%		0,04
	TOTAL PARTIDA				0,71
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
SE01b	Marca vial longitudinal discontinua	m			
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, preaviso de marca continua y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluye microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.				
mt50mvp010e	Pintura plástica para exterior	0,020 l	11,33	0,23	
mt50mvh100b	Microesferas de vidrio	0,012 kg	2,11	0,03	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar	0,001 h	12,46	0,01	
mq08war010a	Maquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada	0,005 h	30,34	0,15	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,009 h	17,24	0,16	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,004 h	16,43	0,07	
%0200	Costes directos complementarios	0,007 %	6,00	0,04	
	Suma la partida				0,69
	Costes indirectos.....		6%		0,04
	TOTAL PARTIDA				0,73
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				
SE01c	Marca vial transversal	m			
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua. de 40 cm de anchura, para línea de detención. Incluye microesferas de vidrio para conseguir efecto retroreflectante en seco y con humedad o lluvia.				
mt50mvp010e	Pintura plástica para exterior	0,114 l	11,33	1,29	
mt50mvh100b	Microesferas de vidrio	0,071 kg	2,11	0,15	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar	0,001 h	12,46	0,01	
mq08war010a	Maquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada	0,001 h	30,34	0,03	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,018 h	17,24	0,31	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,010 h	16,43	0,16	
%0200	Costes directos complementarios	0,020 %	6,00	0,12	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto Aparcamiento subterráneo Lugo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Suma la partida	2,07
				Costes indirectos.....	6% 0,12
				TOTAL PARTIDA	2,19
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS				
SE01d	Marcado de flechas e inscripciones viales	m2			
	Aplicación mecánica con máquina autropropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluye microesferas de vidrio para conseguir efecto retroreflectante en seco y con humedad o lluvia.				
mt50mvp010e	Pintura plástica para exterior	0,285 l	11,33	3,23	
mt50mvh100b	Microesferas de vidrio	0,178 kg	2,11	0,38	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar	0,001 h	12,46	0,01	
mq08war010a	Maquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada	0,001 h	30,34	0,03	
mo041	Oficial 1º construcción de obra civil	0,032 h	17,24	0,55	
mo087	Ayudante construcción de obra civil	0,065 h	16,43	1,07	
%0200	Costes directos complementarios	0,053 %	6,00	0,32	
	Suma la partida				5,59
	Costes indirectos.....		6%		0,34
	TOTAL PARTIDA				5,93
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				
SE01e	Señal vertical parking	u			
	Señal de parking 900x1350mm				
				Sin descomposición	38,95
				Costes indirectos.....	6% 2,34
				TOTAL PARTIDA	41,29
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
SE01f	Señal vertical paso de cebra	u			
	Señal vertical de paso de cebra 900x900mm				
				Sin descomposición	18,75
				Costes indirectos.....	6% 1,13
				TOTAL PARTIDA	19,88
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
SE02	Señalización interior				
SE02a	Marcado de plazas de garaje	m			
	Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.				
mt27pdj020wa	Pintura al clorocaucho, acabado semibrillante	0,070 l	17,65	1,24	
mo037	Oficial 1ª pintor	0,050 h	17,24	0,86	
mo074	Ayudante pintor	0,050 h	16,13	0,81	
%AUX	Medios auxiliares	0,029	2,91	0,08	
%0200	Costes directos complementarios	0,030 %	6,00	0,18	
	Suma la partida				3,17
	Costes indirectos.....		6%		0,19
	TOTAL PARTIDA				3,36
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt50les010ra	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	0,200 u	72,61	14,52	
mt50les050a	Caballote portátil de acero galvanizado	0,200 u	7,90	1,58	
mo120	Peón Seguridad y Salud	0,152 h	16,16	2,46	
%0200	Costes directos complementarios	0,186 %	6,00	1,12	
		Suma la partida.....			19,68
		Costes indirectos.....	6%		1,18
		TOTAL PARTIDA			20,86
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
GEST	Gestión de residuos				
GEST01	Gestión de residuos				
	Partida alzada a justificar en el Anejo: Gestión de residuos				
			Sin descomposición		3.801,81
		Costes indirectos.....	6%		228,11
		TOTAL PARTIDA			4.029,92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
SYS	Seguridad y salud				
SYS01	Seguridad y salud				
	Partida alzada a justificar en el Anejo: Estudio de Seguridad y Salud				
			Sin descomposición		20.270,35
		Costes indirectos.....	6%		1.216,22
		TOTAL PARTIDA			21.486,57
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				



ANEJO Nº30: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

30.1	INTRODUCCIÓN.....	3
30.2	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	3



30.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer la clasificación exigible al contratista de la obra para garantizar el correcto desarrollo de la misma.

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, Subsección 4ª: Clasificación de las empresas, Artículo 77 “Exigencia y efectos de la clasificación”:

*“La clasificación de los empresarios como contratistas de obras será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:
Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000€ será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con la categoría igual o superior a la exigida para el contrato., acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.”*

“Cuando no haya concurrido ninguna empresa clasificada en un procedimiento de adjudicación de un contrato para el que se requiera clasificación, el órgano de contratación podrá excluir la necesidad de cumplir este requisito en el siguiente procedimiento que se convoque para la adjudicación del mismo contrato, siempre y cuando no se alteren sus condiciones, precisando en el pliego de cláusulas y en el anuncio, en su caso, los medios de acreditación de la solvencia que deban ser utilizados de entre los especificados en los artículos 87 y 88 de la presente ley.”

30.2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para establecer la clasificación es de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras a los efectos previstos en el Artículo 25, Sección 1ª “Clasificación de empresas contratistas de obras”, son los siguientes:

GRUPO A: Movimiento de tierras y perforaciones.

- SUBGRUPO 1. Desmontes y vaciados.
- SUBGRUPO 2. Explanaciones.
- SUBGRUPO 3. Canteras.
- SUBGRUPO 4. Pozos y galerías.
- SUBGRUPO 5. Túneles.

GRUPO B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.

- SUBGRUPO 1. De fábrica u hormigón en masa.
- SUBGRUPO 2. De hormigón armado.
- SUBGRUPO 3. De hormigón pretensado.
- SUBGRUPO 4. Metálicos.

GRUPO C: Edificaciones.

- SUBGRUPO 1. Demoliciones.
- SUBGRUPO 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- SUBGRUPO 3. Estructuras metálicas.
- SUBGRUPO 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- SUBGRUPO 5. Cantería y marmolería.
- SUBGRUPO 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- SUBGRUPO 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- SUBGRUPO 8. Carpintería de madera.
- SUBGRUPO 9. Carpintería metálica.

GRUPO D: Ferrocarriles.

- SUBGRUPO 1. Tendido de vías.
- SUBGRUPO 2. Elevados sobre carril o cable.
- SUBGRUPO 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- SUBGRUPO 4. Electrificación de ferrocarriles.
- SUBGRUPO 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

GRUPO E: Hidráulicas.

- SUBGRUPO 1. Abastecimientos y saneamientos.
- SUBGRUPO 2. Presas.
- SUBGRUPO 3. Canales.
- SUBGRUPO 4. Acequias y desagües.
- SUBGRUPO 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- SUBGRUPO 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- SUBGRUPO 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

GRUPO F: Marítimas.

- SUBGRUPO 1. Dragados.
- SUBGRUPO 2. Escolleras.
- SUBGRUPO 3. Con bloques de hormigón.
- SUBGRUPO 4. Con cajones de hormigón armado.
- SUBGRUPO 5. Con pilotes y tablestacas.
- SUBGRUPO 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- SUBGRUPO 7. Obras marítimas sin cualificación específica.



SUBGRUPO 8. Emisarios submarinos.

GRUPO G: Viales y pistas.

SUBGRUPO 1. Autopistas, autovías.
SUBGRUPO 2. Pistas de aterrizaje.
SUBGRUPO 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
SUBGRUPO 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
SUBGRUPO 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
SUBGRUPO 6. Obras viales sin cualificación específica.

GRUPO H: Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.

SUBGRUPO 1. Oleoductos.
SUBGRUPO 2. Gasoductos.

GRUPO I: Instalaciones eléctricas.

SUBGRUPO 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
SUBGRUPO 2. Centrales de producción de energía.
SUBGRUPO 3. Líneas eléctricas de transporte.
SUBGRUPO 4. Subestaciones.
SUBGRUPO 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
SUBGRUPO 6. Distribución en baja tensión.
SUBGRUPO 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
SUBGRUPO 8. Instalaciones electrónicas.
SUBGRUPO 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

GRUPO J: Instalaciones mecánicas.

SUBGRUPO 1. Elevadoras o transportadoras.
SUBGRUPO 2. De ventilación, calefacción y climatización.
SUBGRUPO 3. Frigoríficas.
SUBGRUPO 4. De fontanería y sanitarias.
SUBGRUPO 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

GRUPO K: Especiales.

SUBGRUPO 1. Cimentaciones especiales.
SUBGRUPO 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
SUBGRUPO 3. Tablestacados.
SUBGRUPO 4. Pinturas y metalizaciones.
SUBGRUPO 5. Ornamentaciones y decoraciones.
SUBGRUPO 6. Jardinería y plantaciones.
SUBGRUPO 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
SUBGRUPO 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

SUBGRUPO 9. Instalaciones contra incendios.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras previstos en el Artículo 26 serán:

CATEGORÍA 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 €.
CATEGORÍA 2, si su cuantía es superior a 150.000€ e inferior o igual a 360.000€.
CATEGORÍA 3, si su cuantía es superior a 360.000€ e inferior o igual a 840.000€.
CATEGORÍA 4, si su cuantía es superior a 840.000€ e inferior o igual a 2.400.000€.
CATEGORÍA 5, si su cuantía es superior a 2.400.000€ e inferior o igual a 5.000.000€.
CATEGORÍA 6, si su cuantía es superior a 5.000.000€.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000€.

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:
*“En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:*

- *El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.*
- *El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales, que deberán acreditarse en los pliegos.”*

En conclusión el Contratista deberá poseer la siguiente clasificación:

GRUPO C: Edificaciones.

SUBGRUPO 2: Estructuras de fábrica o de hormigón.

CATEGORÍA 5.



ANEJO Nº31: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

31.1	INTRODUCCIÓN.....	3
31.2	PLAN DE OBRA.....	3
31.2.1	TRABAJOS PREVIOS.....	3
31.2.2	EJECUCIÓN DE PANTALLAS.....	3
31.2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
31.2.4	ESTRUCTURA.....	3
31.2.5	ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA.....	3
31.2.6	INSTALACIONES.....	3
31.2.7	URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE.....	3
31.2.8	SEÑALIZACIÓN.....	3
	DESARROLLO TEMPORAL DE LAS OBRAS.....	4



31.1 INTRODUCCIÓN

El propósito del presente anejo es dar cumplimiento al Artículo 132 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, donde se estipula la obligatoriedad de la inclusión del correspondiente plan de obra.

Adicionalmente se incluye una escueta programación de los trabajos a realizar, detallándose las unidades de obra más importantes y un esquema general con el desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución.

31.2 PLAN DE OBRA

Principales unidades en las que se divide la obra:

- Trabajos previos.
- Ejecución de pantallas.
- Movimiento de tierras.
- Estructura.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones.
- Urbanización en superficie.
- Señalización.
- Seguridad y salud.

31.2.1 TRABAJOS PREVIOS

Esta unidad incluye todas las actuaciones previas a desarrollar antes de efectuar la ejecución de las pantallas. Comprende la retirada del arbolado de la parcela, la retirada del mobiliario urbano y la demolición de los firmes y pavimentos.

31.2.2 EJECUCIÓN DE PANTALLAS

Para la ejecución de las pantallas se construirán previamente unos muretes guía que sirvan de orientación para ejecutar las pantallas. Se excavarán los bataches, se colocará la armadura y se hormigonarán los módulos de la pantalla. A medida que se realice la excavación del terreno se procederá a la colocación de los anclajes provisionales.

31.2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Esta unidad incluye la explanación y vaciado del solar, previa ejecución del muro pantalla perimetral, la excavación para cimentación y el posterior relleno sobre cubierta una vez terminada la estructura. Las pantallas se anclarán provisionalmente mientras se

procede al vaciado del solar.

31.2.4 ESTRUCTURA

Incluye todos los trabajos de construcción y cimentación de la estructura del aparcamiento (cimentación, muros pantalla, pilares, vigas y forjados), rampas de entrada, salida y comunicación entre sótanos y los accesos peatonales.

31.2.5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

Incluye la ejecución de tabiques y acabados, solados, impermeabilizaciones, pintura, colocación de puertas y cristales.

31.2.6 INSTALACIONES

- Instalación de abastecimiento.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación de ventilación.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de seguridad y control.

31.2.7 URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE

Incluye los trabajos de colocación de firmes y pavimentos, reposición de la red de alumbrado público, reposición de la red de pluviales, la plantación de arbustos y césped y la colocación del mobiliario urbano correspondiente.

31.2.8 SEÑALIZACIÓN

Incluye los trabajos de señalización vertical y horizontal del aparcamiento y de la superficie.



ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Trabajos previos	29.864,34											
Contenciones		322.201,75	322.201,75									
Movimiento de tierras				239.307,13	239.307,13							142.054,64
Estructura						319.767,84	319.767,84	319.767,84	319.767,84			
Albañilería y carpintería												355.395,34
Instalacion de abastecimiento										5.125,79	5.125,79	
Instalaciones de saneamiento										8.657,43	8.657,43	
Instalacion de electricidad											61.867,25	
Instalacion de ventilación											27.358,64	27.358,64
Instalacion protección contra incendios											40.832,20	
Instalacion de seguridad y control												50.155,46
Ascensores												28.776,56
Urbanización										73.374,05	73.374,05	73.374,05
Señalización												7.828,97
Seguridad y Salud	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55	1790,55
Gestión de residuos	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83	335,83

Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M)	31.990,72	324.328,13	324.328,13	241.433,51	241.433,51	321.894,22	321.894,22	321.894,22	321.894,22	89.283,65	219.341,74	687.070,04
%P.E.M	0.93 %	9.37 %	9.37 %	7.05 %	7.05 %	9.38 %	9.38 %	9.38 %	9.38 %	2.37 %	6.3 %	20.04 %
P.E.M Acumulado	31.990,72	356.318,85	680.646,98	922.080,49	1.163.514	1.485.408,22	1.807.302,44	2.129.196,66	2.451.090,88	2.540.374,53	2.759.716,27	3.426.259,79
%P.E.M Acumulado	0.93 %	10.3 %	19.67 %	26.72 %	33.77 %	43.15 %	52.53 %	61.91 %	71.29 %	73.66 %	79.69 %	100%



ANEJO Nº32: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

32.1	RESUMEN POR CAPÍTULOS.....	3
32.2	PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	3

**32.1 RESUMEN POR CAPÍTULOS**

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
TP	TRABAJOS PREVIOS	29.864,34	0.87
MT	MOVIMIENTO DE TIERRAS	621.914,89	17.23
C	CIMENTACIÓN	88.267,06	2.58
E	ESTRUCTURA	1.835.207,80	53.56
INA	INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO	10.251,58	0.29
INS	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	17.314,85	0.50
INEYA	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO	61.867,25	1.81
INVE	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y DETECCIÓN DE CO	54.717,27	1.60
INI	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	19.059,79	0.56
INSYC	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL	50.155,46	1.46
AYC	ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	355.395,34	10.37
ASC	ASCENSORES	28.776,56	0.84
URB	URBANIZACIÓN	220.122,14	6.42
SE	SEÑALIZACIÓN	7.828,97	0.23
GEST	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.029,92	0.12
SYS	SEGURIDAD Y SALUD	21.486,57	0.63

32.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **3.426.259,79 €**

13.00% Gastos generales.....445.413,77 €
6.00% Beneficio Industrial.....205.575,59 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA **4.077.249,15 €**

21.00% IVA.....856.222,32 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA **4.933.471,47 €**

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN **4.933.471,47 €**

Asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a la cantidad de CUATRO MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



ANEJO Nº33: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

**DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 125 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

Y lo dispuesto en el Artículo 127, “Contenido de la memoria”:

“...en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento.”

El proyecto “Aparcamiento subterráneo frente al conservatorio de música y EOI (Lugo)” se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.